201

RENATI DES-CARTES PRINCIPIA PHILOSOPHIÆ.

Editio noviſſima auctior & emendatior.

Cum Privilegiis.

FRANCOFURTI AD MOENUM,
Sumptibus FRIDERICI KNOCHII.
Anno M DC XCII.

Digitized by Google

Digitized by Google

SERENISSIMÆ PRINCIPI ELISABETHÆ, FREDERICI BOHEMIÆ REGIS, COMITIS PALATINI, ET ELECTORIS SACRI ROMANI IMPERII, FILIÆ NATU MAXIMÆ.

SERENISSIMA PRINCEPS,

Maximum fructum percepi ſcriptorum, quæ antehac in lucem edidi, quòd ea perlegere dignata ſis; quodque eorum occaſione in notitiam tuam admiſſus, tales dotes tuas eſſe cognoverim, ut è re gentis humanæ eſſe putem, eas ſeculis in exemplum proponi. Non deceret me vel adulari, vel aliquid non ſatis perſpectum affirmare, præſertim hoc in loco, in quo

 veri-

veritatis fundamenta jacere conaturus ſum; & ſcio, non affectatum ac ſimplex Philoſophi judicium generoſæ modeſtiæ tuæ gratius fore, quam magis exornatas blandiorum hominum laudationes. Quapropter ea tantùm ſcribam, quæ vera eſſe, ratione vel experientiâ cognoſco, & hic in exordio eodem modo, ac in toto reliquo libro, philoſophabor. Magnum eſt diſcrimen inter veras & apparentes virtutes; nec non etiam ex veris inter illas quæ ab accurata rerum cognitione deveniunt, & illas quæ cum aliquâ ignoratione conjunctæ ſunt. Per apparentes intelligo vitia quædam non valde frequentia, vitiis aliis notioribus oppoſita; quæ quoniam ab iis magis diſtant quàm intermediæ virtutes, idcirco magis ſolent celebrari. Sic quia plures inveniuntur qui pericula timidè refugiunt, quàm qui ſe inconſideratè in ipſa conjiciant, vitio timiditatis temeritas tanquam virtus opponitur, & magis quàm vera fortitudo vulgo æſtimatur; ſic ſæpe prodigi pluris fiunt quàm liberales; ſicque nulli faciliùs ad magnam pietatis famam perveniunt, quàm ſuperſtitioſi vel hypocritæ. Inter veras autem vir-

virtutes multæ non à ſola recti cognitione, ſed etiam ab errore aliquo naſcuntur: ſic ſæpe à ſimplicitate bonitas, à metu pietas, à deſperatione fortitudo exſurgit. Atque hæ ab invicem diverſæ ſunt, ut etiam diverſis nominibus deſignantur: ſed illæ puræ & ſinceræ quæ ex ſola recti cognitione profluunt, unam & eandem omnes habent naturam, & ſub uno ſapientiæ nomine continentur. Quiſquis enim firmam & efficacem habet voluntatem rectè ſemper utendi ſuâ ratione quantum in ſe eſt, idque omne quod optimum eſſe cognoſcit exſequendi. revera ſapiens eſt quantum ex naturâ ſuâ eſſe poteſt; & per hoc unum juſtitiam, fortitudinem, temperantiam, reliquaſque omnes virtutes habet, ſed ita inter ſe conjunctas, ut nullæ ſupra cæteras emineant: & idcirco, quamvis multò ſint præſtantiores iis quæ aliqua vitiorum miſtura diſtinctæ ſunt, quia tamen multitudini minùs ſunt notæ, non tantis laudibus ſolent extolli. Præterea cùm duo ad ſapientiam ita deſcriptam requirantur, perceptio ſcilicet intellectûs & propenſio voluntatis; ejus quidem quod à voluntate dependet nemo

Digitized by Google

non eſt capax, ſed quidam aliis multò perſpicaciorem habent intellectum. Et quamvis ſufficere debeat iis qui ſunt naturâ tardiuſculi, quòd, etſi multa ignorent, modò tamen firmam & conſtantem retineant voluntatem nihil omittendi, quo ad recti cognitionem perveniant, atque id omne quod rectum judicabunt exſequendi, pro modulo ſuo ſapientes, & hoc nomine Deo gratiſſimi eſſe poſſint: multo tamen præſtantiores illi ſunt, in quibus, cum firmiſſimâ rectè agendi voluntate, perſpicaciſſimum ingenium & ſumma veritatis cognoſcendæ cura reperitur. Summam autem eſſe in Celſitudine tuâ iſtam curam, ex eo perſpicuum eſt, quòd nec aulæ avocamenta, nec conſueta educatio, quæ puellas ad ignorantiam damnare ſolet, impedire potuerint, quominus omnes bonas artes & ſcientias inveſtigaris. Deinde ſumma etiam & incomparabilis ingenii tui perſpicacitas ex eo apparet, quòd omnia iſtarum ſcientiarum arcana penitiſſimè inſpexeris, ac breviſſimo tempore accuratè cognoveris. Majusque adhuc ejusdem rei habeo argumentum mihi peculiare, quòd te unam hactenus invenerim, quæ Tractatus antehac à me vulgatos

per-

Digitized by Google

203 B, 5

perfectè omnes intelligas. Obſcuriſſimi enim plerisque aliis, etiam maximè ingenioſis, & doctis, eſſe videntur; & ferè omnibus uſuvenit ut, ſi verſati ſint in Metaphyſicis, à Geometricis abhorreant; ſi verò Geometriam excoluerint, quæ de primâ Philoſophiâ ſcripſi non capiant: ſolum agnoſco Ingenium tuum; cui omnia æquè perſpicua ſunt, & quod meritò idcirco Incomparabile appello. Cumque conſidero, tam variam & perfectam rerum omnium cognitionem non eſſe in aliquo Gymnoſophiſta jam ſene, qui multos annos ad contemplandum habuerit; ſed in Principe puellâ, quæ formâ & ætate non cæſiam Minervam, aut aliquam ex Muſis, ſed potiùs Charitem refert; non poſſum in ſummam admirationem non rapi. Denique non tantùm ex parte cognitionis, ſed etiam ex parte voluntatis, nihil ad abſolutam & ſublimem ſapientiam requiri, quod non in moribus tuis eluceat, animadverto. Apparet enim in illis eximia quædam cum majeſtate benignitas & manſuetudo, perpetuis fortunæ injuriis laceſſita, ſed nunquam efferata nec fracta. Hæcque ita me ſibi devinxit, ut non modò Philoſophiam hanc meam Sa-

pien-

Digitized by Google

pientiæ, quam in Te ſuſpicio, dicandam & conſecrandam putem, (quia nempe ipſa nihil aliud eſt quam ſtudium ſapientiæ,) ſed etiam non magis Philoſophus audire velim, quam

Sereniſſimæ Celſitudinis tuæ

Devotiſſimus cultor

DES-CARTES.

Digitized by Google

EPISTOLA AUCTORIS
AD
PRINCIPIORUM PHILOSOPHIÆ
Interpretem Gallicum;

Quæ hic PRÆFATIONIS *loco eſſe poteſt.*

ADeò polita & perfecta eſt Principiorum meorum verſio, in qua adornanda deſudare non te piguit, ut merito ſperem, à pluribus ea Gallice quam Latine lectum & intellectum iri. Vereor ſolummodo, ne titulus offendat quamplurimos ex iis qui literis innutriti non ſunt, aut apud quos Philoſophia male audit, quoniam ea quam edocti ſunt animo ipſorum non ſatisfecit; hancque ob cauſam mihi perſuadeo, utile fore, præfationem adjungi, quæ ipſis ſignificet quænam ſit hujus Libri *materia*, quemque in ſcribendo *ſcopum* mihi propoſuerim, & quid *utilitatis* hauriri ex eo poſſit. Verum, quamvis hæc præfari meum eſſet, utpote qui iſtorum omnium magis gnarus eſſe debeam quam quisquam alius, nibilominus id à me impetrare nequeo. Solummodo compendioſe proponam præcipua capita quæ in Præfatione iſta tractanda eſſe cenſerem, prudentiæ tuæ committens ea quæ ex re fore judicaveris publico impertiri.

Primo explicare illic voluiſſem quid ſit Philoſophia, initium faciendo à rebus maxime obviis; cujusmodi ſunt, Philoſophiæ voce Sapientiæ ſtudium denotari, & per Sapientiam non ſolum prudentiam in rebus agendis intelligi, verum etiam perfectam omnium earum rerum quas homo noviſſe poteſt ſcientiam, quæ & vitæ ipſius regula ſit, & valetudini conſervandæ, artibusque omnibus inveniendis inſerviat; utque hæc ſcientia talia præſtet, neceſſarium eſſe ut ex primis cauſis deducatur, ita ut ei qui hanc acquirere ſtudet (quod proprie Philoſophari vocatur) inchoandum ſit ab inveſtigatione primarum iſtarum cauſarum, quæ Principia vocantur; Atque horum Principiorum *duo* eſſe *requiſita*; *primo*, ut tam clara ſint & evidentia, ut mens humana dum ea attente conſiderat de illorum veritate dubitare non poſſit; *ſecundo*, ut aliarum rerum cognitio ab iis ita dependeat, ut cognoſci quidem illa poſſint non cognitis iſtis, ſed iſtæ non viciſſim abſque illis; hoc vero peracto in id incumbendum eſſe, ut notitia rerum ex principiis hiſce à quibus dependent ita deducatur, ut nihil in tota deductionum ſerie inveniatur quod non ſit maniſeſtiſſimum. Solus ſane Deus perfecte Sapiens eſt, perfecta omnium

nium rerum notitia prædirus: ſed tamen homines magis aut minus ſapientes dici poſſunt prout de rebus maxime momentoſis plures paucioresve veritates cognoſcunt. Et in hiſce nihil eſſe confido in quo omnes Eruditi non conſentiant.

Deinde conſiderandam propoſuiſſem Philoſophiæ hujus utilitatem; ſimulque demonſtraſſem credi oportere, eam (quandoquidem ſe extendit ad omnia quæ mens humana ſcire poteſt) ſolam eſſe quæ nos à feris hominibus & barbaris diſtinguat, & unamquamque gentem eo magis civilem & cultam eſſe, quanto melius ibi philoſophentur homines; ac proinde majus in Republ. bonum dari non poſſe, quam ſi in eadem veri reperiantur Philoſophi. Præterea, ſingulis hominibus non ſolum utile eſſe eorum familiaritate uti qui ad illud ſtudium animum applicant, verum longe melius facere eos qui ſemet ipſos illi addicant: quemadmodum proculdubio præſtat propriis uti oculis ad greſſus ſuos dirigendum, atque eorundem etiam beneficio pulchritudine colorum luciſque fruendum, quam clauſos eos habere & alterius ductum ſequi; quod poſterius tamen melius eſt quam clauſos eos tenere, omnique alio duce deſtitui. Illi autem revera clauſos habent oculos, & de iis aperiendis non cogitant, qui abſque Philoſophiæ ſtudio vitam traducunt: & voluptas quam percipimus ex intuitu rerum quas oculi cernunt, minime æquiparanda eſt cum illa quam adfert notitia illarum quas philoſophando invenimus: & denique hoc ſtudium ad mores noſtros formandos vitamque componendam magis neceſſarium eſt quam oculorum uſus ad greſſus dirigendos. Bruta animantia quibus præter corpus nihil eſt quod conſervent, hoc unum continenter agunt ut alimentum illi inveniant; hominum vero quorum præcipua pars mens eſt, prima cura eſſe debet ut Sapientiam quærant, quæ verum eſt illius nutrimentum: atque etiam certo mihi perſuadeo quamplurimos hac in parte ſibi non defuturos, ſi id ipſum ſatis feliciter ceſſurum ſperarent, & quantum in eo pollerent noviſſent. Nullus eſt quantumvis abjectus & vilis animus, qui adeo ſenſuum objectis adhæreat, ut non quandoque ab iis ſe avertat ad deſiderandum majus aliquod bonum, licet ſæpe ignoret in quo illud conſiſtat. Illi qui maxime propitiam habent fortunam, qui ſanitate, honore, divitiiſque diffluunt, non minus quam alii hoc deſiderio tentantur; imo mihi perſuadeo, illos præ ceteris maxime ad bonum aliquod majus & perfectius omnibus iis quæ poſſident anhelare. Hoc vero Summum Bonum, prout abſque lumine fidei ſola ratione naturali conſideratur, nihil aliud eſt quam cognitio veritatis per primas ſuas cauſas, hoc eſt, Sapientia; cujus ſtudium Philoſophia eſt. Quæ omnia cum veriſſima ſint, haut difficulter perſuaderi poſſent, modo bene proponerentur.

Verum cum huic perſuaſioni adverſetur experientia, quæ oſtendit, eos qui Philoſophiam profitentur ut plurimum eſſe minus ſapientes, & ratione ſua non tam recte uti quam alios qui nunquam huic ſtudio operam dederunt, breviter hoc in loco explicare voluiſſem, in quo conſiſtat omnis ea quam nunc habemus ſcientia, & ad quem uſque Sapientiæ gradum perventum ſit. Primus non niſi notiones con-

continet, adeo luce propria claras ut absque meditatione acquiri poſſint. Secundus complectitur illud omne quod ſenſuum experientia nobis dictat. Tertius illud quod conſuetudo cum aliis hominibus nos docet. Cui quarto loco addi poteſt lectio librorum, non quidem omnium, ſed eorum ſpeciatim qui conſcripti ſunt ab hominibus qui bonis nos præceptis imbuere poſſunt: Hæc enim eſt inſtar conſuetudinis quam cum illorum auctoribus habemus. Omnisque Sapientia quæ haberi ſolet, ſolis quatuor hiſce mediis acquiſita mihi videtur: Revelatio namque divina iis à me non accenſentur, cum non gradatim, ſed ſimul & ſemel ad fidem infallibilem nos evehat. Fuerunt quidem omnibus ſæculis viri magni, qui quintum ad Sapientiam gradum quatuor illis longe ſublimiorem certioremque acquirere ſunt conati; hoc unum videlicet agentes ut primas cauſas veraque principia inveſtigarent, ex quibus rationes eorum omnium quæ ſciri poſſunt deducerentur; Et qui in hoc operam collocarunt, Philoſophi ſpeciatim vocati ſunt. Nulli tamen hactenus, quod ſciam, propoſitum illud feliciter ſucceſſit. Primi & præcipui quorum habemus ſcripta, ſunt Plato & Ariſtoteles; inter quos non alia fuit differentia, niſi quod primus præceptoris ſui Socratis veſtigia ſecutus ingenue confeſſus ſit, ſe nihil adhuc certi invenire potuiſſe, & quæ probabilia ipſi videbantur, ſcribere fuerit contentus; hunc in finem principia quædam fingens per quæ aliarum rerum rationes reddere conabatur. Ariſtoteles vero minori ingenuitate uſus, quamvis per viginti annos Platonis diſcipulus fuiſſet, nec alia quam illius Principia habuiſſet, modum ea proponendi prorſus immutavit, & ut vera ac recta ea obtruſit, quæ veriſimile eſt ipſum nunquam pro talibus habuiſſe. Viris autem his duobus bonæ mentis & ſapientiæ quatuor præcedentibus mediis acquiſitæ ſatis erat, atque exinde magnam auctoritam nacti ſunt, ita ut poſteri opinionibus eorum acquiſcere quam meliores quærere maluerint. Præcipua autem quæ inter illorum diſcipulos viguit diſputatio, hæc inprimis fuit, Utrum de omnibus dubitandum, an verò aliqua pro certis habenda eſſent. Atque hoc ipſum utroſque in enormes errores præcipitavit. Quidam enim eorum qui pro dubitatione ſtabant, eandem etiam ad actiones vitæ extendebant, ita ut prudentiâ ad vitæ regimen neceſſariâ uti negligerent; alii vero qui certitudinem defendebant, à ſenſibus eam dependere ſupponentes, iis fidem prorſus adhibuerunt; adeo ut dicant, Epicurum contra omnes Aſtronomorum rationes auſum fuiſſe aſſeverare, Solem non majorem eſſe quam apparet. Error hic in plerisque diſputationibus animadverti poteſt, quod cum veritas media ſit inter duas opiniones quæ defenduntur, unusquisq; tanto longius ab ea recedat, quanto majori contradicendi ſtudio tenetur. Verum error eorum qui dubitationi nimium indulgebant ſectatores non habuit diu; aliorum vero emendatus quidem fuit aliquantulum, ubi ſenſus in quamplurimis non fallere agnoverunt; ſed radicitus (quod ſciam) ſublatus non fuit, oſtendendo videlicet, non ſenſibus, ſed intellectui ſoli res diſtincte percipienti certitudinem ineſſe; & dum eâ tantummodo præditi ſumus notitiâ, quæ quatuor

primis Sapientiæ gradibus acquiritur, non eſſe quidem dubitandum de iis quæ vera videntur, quod ad actiones vitæ attinet; veruntamen pro tam certis habenda non eſſe, ut opinionem de iis conceptam deponere nolimus, ubi eo nos evidentia rationis adigit. Quâ veritate vel ignoratâ, vel ſi qui eam agnoverunt neglectâ, plerique eorum qui poſterioribus hiſce ſeculis Philoſophi eſſe voluerunt Ariſtotelem cæco impetu ſecuti ſunt, ſæpeque ſcriptorum ejus mentem corrumpentes, opiniones quamplurimas ipſis adſcripſerunt, quas non agnoſceret pro ſuis, ſi in vitam rediret; Et qui eum ſecuti non ſunt (in quorum numero fuerunt quam plurima præſtantiſſima ingenia) nihilominus opinionibus ejus jam imburi fuerant in juventute, quia eæ ſolæ in ſcholis docentur; adeoque illis præoccupatus fuit ipſorum animus ut ad verorum Principiorum notitiam pervenire non potuerint. Et quamvis omnes apud me in pretio ſint, neque aliorum odium incurrere velim illos carpendo, argumentum tamen aliquod aſſertionis meæ proferre poſſum, cui ut opinor nemo eorum refragabitur, eos videlicet omnes pro principio ſuppoſuiſſe aliquid quod ipſimet ſatis perfecte cognitum non habebant. Exempli gratia, Nullus eſt qui gravitatem corporibus ineſſe non ſtatuerit. Verum etiamſi experientia evidenter oſtendat, corpora quæ gravia vocamus ad terræ centrum ferri, hoc ipſo tamen non novimus quænam ſit natura ejus quod gravitatis nomine venit, hoc eſt, quæ ſit cauſa vel principium quod deſcendere ea facit, idque nobis aliunde diſcendum eſt. Idem dici poteſt de vacuo & de atomis, & de calido & frigido, de ſicco & humido, nec non de ſale, ſulphure, mercurio; & de omnibus ejuſmodi rebus quas aliqui pro Principiis ſuis ſuppoſuerunt. Nullæ autem concluſiones ex Principio non evidenti deductæ evidentes eſſe poſſunt, etiamſi quàm evidentiſſime inde deducerentur. Unde ſequitur, nulla ratiocinia talibus Principiis innixa eos vel ad unius rei certam notitiam perducere, neque per conſequens vel unum paſſum promovere potuiſſe in Sapientiæ inveſtigatione: & ſi quid veri invenerunt, id non niſi ope aliquorum ex quatuor ſupradictis mediis fecerunt. Veruntamen honori, quem unuſquiſque illorum ſibi deberi forte exiſtimat, nihil detractum volo; hoc unum tantum in eorum qui literis operam non dederunt ſolatium dicere cogor, idem hîc uſu venire quod in itinere faciendo. Sicut enim viatores dum terga obvertunt loco ad quem tendunt, tanto longius ab illo recedunt quo diutius & velocius progrediuntur, adeo ut licet poſtea in veram viam reducantur, non tamen æque cito acſi quieviſſent, ad deſtinatum locum pervenire poſſint; ita & illi qui falſis utuntur principiis, quo ea magis excolunt, majorique cum curâ varias conſequentias inde deducunt, ſe bene philoſophari exiſtimantes, eo longius à veritatis & ſapientiæ notitia abeunt. Unde concludendum eſt, eos qui quam minimum didicerunt, illorum omnium quæ hactenus nomine Philoſophiæ inſigniri ſolent, ad veram percipiendam quam maxime eſſe idoneos.

Hiſce bene demonſtratis, *rationes* hîc proponere voluiſſem, quibus probaretur, illa ipſa Principia quæ in hoc libro propoſui, eſſe vera illa Principia quibus ad al-

tiorem iſtum Sapientiæ gradum (in quo ſummum humanæ vitæ bonum conſiſtit) pervenitur; *duæque* ad iſtud probandum ſufficiunt: quarum *Prima* eſt, ea maxime clara eſſe; *Secunda*, ex iis omnia alia deduci poſſe: cum præter has duas conditiones nullæ aliæ in Principiis deſiderentur. Ea autem valde clara eſſe, facile probo. *Primo* ex modo quo illa inveni; rejiciendo ſcilicet ea omnia in quibus minima dubitandi occaſio occurrere mihi poterat: nam certum eſt, ea quæ hoc pacto rejici non potuerunt, cum attente conſiderarentur, omnium eorum quæ mens humana noviſſe poteſt evidentiſſima & clariſſima eſſe. Sic, conſiderando, eum qui dubitare ſtudet de omnibus, non poſſe tamen dubitare quin ipſemet exiſtat dum dubitat; atque illud quod ita ratiocinatur, & dubitare non poteſt de ſe ipſo, licet de reliquis omnibus dubitet, non id eſſe quod corpus noſtrum dicimus, ſed quod animam ſeu cogitationem noſtram vocamus; exiſtentiam hujus cogitationis aſſumpſi pro primo Principio, ex quo ſequentia quam evidentiſſime deduxi, videlicet Deum eſſe qui auctor ſit eorum omnium quæ in mundo reperiuntur, quique cum fons ſit omnis veritatis, intellectum noſtrum ejus naturæ non crearit ut decipi poſſit in judiciis quæ facit de rebus quas clariſſime & diſtinctiſſime percipit. Hæc omnia mea Principia ſunt quibus in rebus immaterialibus ſive Metaphyſicis utor; ex quibus rerum corporearum ſeu Phyſicarum Principia quam clariſſime deduco, ſcilicet dari corpora in longum, latum & profundum extenſa, variis figuris prædita, & quæ diverſimode moveantur. Habes hîc ſummatim omnia Principia ex quibus veritatem aliarum rerum deduco. *Altera* ratio quæ Principiorum evidentiam probat, hæc eſt; Illa omni tempore cognita, quin imo pro veris & indubitatis à cunctis hominibus habita fuiſſe, ſolâ Dei exiſtentiâ exceptâ, quam aliqui in dubium revocarunt, quia ſenſuum perceptionibus nimium tribuebant, & Deus nec videri nec tangi poteſt.

Verum etiamſi omnes illæ veritates quas pro Principiis meis habeo, ſemper & ab omnibus cognitæ fuerint, nemo tamen, quod ſciam, hactenus fuit qui pro Philoſophiæ Principiis eas habuerit, id eſt, qui agnoverit, omnium aliarum rerum quæ in mundo ſunt notitiam ex iis deduci poſſe. Quapropter probandum mihi hîc reſtat, ea talia eſſe: quod non melius præſtare poſſe videor, quam ſi illud experientia probavero, invitando ſcilicet lectores ad Libri hujus lectionem. Nam quamvis in eo de omnibus rebus non egerim, illudque impoſſibile ſit, omnes tamen eas de quibus dicendi occaſionem habui, ita me explicaſſe exiſtimo, ut qui illum cum attentione legent, rationem habituri ſunt ſibi perſuadendi non opus eſſe alia Principia quærere, quam ea quæ tradidi, ut ad altiſſimas quaſque notitias quarum mens humana eſt capax, perveniatur. Præcipue vero ſi ſcriptis meis perlectis conſiderare non dedignentur quam variæ quæſtiones explicatæ illic fuerint, atque ea etiam quæ ab aliis tradita ſunt percurrentes animadvertant quam parum veriſimiles rationes dari potuerint ad eaſdem quæſtiones per Principia à meis diverſa explicandum. Quod ut lubentius aggrediantur, dicere potuiſſem, eos

Digitized by Google

qui opinionibus meis ſunt imbuti, multo minori cum negotio aliorum ſcripta intelligere, eorumque verum pretium æſtimare, quam qui imbuti illis non ſunt: prorſus contra, ut ſupra dixi, quàm accidit illis qui ab antiqua Philoſophia initium fecerunt, eos videlicet quo plus in eâ deſudarunt, tanto ſolere ad verum percipiendum ineptiores eſſe.

De ratione Librum hunc legendi conſilium etiam aliquod breviter adjunxiſſem, hoc videlicet, me velle ut uno quaſi ſpiritu totus evolvatur, haud ſecus ac ſi fabula quæpiam eſſet, attentionem ſuam non fatigando, nec difficultatibus quæ forte occurrent inhærendo; ſed eum tantum in finem, ut confuſe & ſummatim ſciatur quænam illa ſint de quibus tractavi; ut poſtea, ſi lectori digna videantur accuratiori examine, atque deſiderio teneatur cauſas eorum cognoſcendi, ſecundo eum legat ad rationum mearum concatenationem obſervandum; ita tamen ut ſi ubique non eam ſatis percipiat, aut rationes omnes non intelligat, tum animum non deſpondeat, ſed loca ſolummodo quæ ſcrupulum movent ſubductâ lineolâ notet, atque in libri lectione ad finem uſque ſine interruptione perſeveret. Denique ſi librum tertio reſumere non gravetur: ſic enim plerarumque difficultatum antea annotatarum ſolutionem in eodem repertum iri, & ſi quæ adhuc ſuperſint, relegendo tandem exemptum iri confido.

Ingenia humana examinans obſervavi, vix ulla adeo obtuſa & tarda dari, quin idonea ſint non modo ad bonas opiniones percipiendum, verum etiam ad altiſſimas quaſque ſcientias addiſcendum, modo via convenienti ducantur. Et hoc ipſum ratione etiam probari poteſt. Nam cum Principia clara ſint, & ex iis nil niſi per evidentiſſima ratiocinia deduci debeat, nemo adeo ingenio deſtitutus eſt quin ſatis ei ſuperſit ad ea quæ inde dependent intelligenda. Verum præter impedimenta præjudiciorum, à quibus nemo prorſus eſt immunis, licet illis qui malis ſcientiis majorem operam dederunt, plus detrimenti adferant, fere ſemper contingit ut qui moderatiore ingenio ſunt præditi, de capacitate ſua deſperantes ſtudiis incumbere negligant, alii vero magis frequentes nimium feſtinent, & ſæpe principia admittant quæ evidentia non ſunt, aut incertas conſequentias ex iis deducant. Quocirca eos qui viribus ſuis plus æquo diffidunt, certiores reddere vellem, nihil eſſe in meis ſcriptis quod non perfecte intelligere poſſint, ſi modo laborem ea examinandi non refugiant; ſimulque alios monere, etiam præſtantiſſimis ingeniis longo tempore & ſummâ attentione opus eſſe ad omnia quæ ſcriptis meis comprehendere volui obſervanda.

Poſtea ut ſcopus quem in iis evulgandis habui recte percipiatur, ordinem hîc explicare voluiſſem, qui ad ſemet ipſum erudiendum obſervandus mihi videtur. Primo is qui non niſi vulgarem & imperfectam illam notitiam habet quæ quatuor ſupradictis mediis acquiri poteſt, ante omnia ineſſe debet ut Ethicam aliquam ſibi fingat quæ vitæ ſuæ regula ſit, tum quia moram hoc non patitur, tum quia prima hæc cura eſſe debet, ut bene vivamus. Deinde Logicæ operam dare debet,

non

non illi quæ in Scholis docetur : ea enim ſi propriè loquamur non niſi Dialectica quædam eſt, quæ modum docet ea quæ jam ſcimus aliis exponendi, vel etiam de iis quæ neſcimus multum ſine judicio loquendi; quo pacto bonam mentem magis corrumpit quam auget; verum illi quæ docet rectè regere rationem ad acquirendum cognitionem veritatum quas ignoramus; quæ quia ab exercitatione maxime pendet, conſultum eſt ut ad ejus regulas in uſum referendas diu ſe in in facilibus ſimplicibusque quæſtionibus, cujuſmodi ſunt Mathematicæ, exerceat. Et poſtquam in veritate harum quæſtionum detegenda facilitatem aliquam ſibi acquiſivit, ſerio applicare ſe debet veræ Philoſophiæ, cujus prima pars Metaphyſica eſt, ubi continentur Principia cognitionis, inter quæ occurrit explicatio præcipuorum Dei attributorum, immaterialitatis animarum noſtrarum, nec non omnium clararum & ſimplicium notionum quæ in nobis repetiuntur.

Altera pars eſt Phyſica, in qua inventis veris rerum materialium Principiis, generatim examinatur quomodo totum Univerſum ſit compoſitum, deinde ſpeciatim quænam ſit natura hujus terræ, omniumque corporum quæ ut plurimum circa eam inveniri ſolent, ut aëris, aquæ, ignis, magnetis, & aliorum mineralium. Deinceps quoque ſingulatim naturam plantarum, animalium, & præcipue hominis examinare debet, ut ad alias ſcientias inveniendas quæ utiles ſibi ſunt, idoneus reddatur. Tota igitur Philoſophia veluti arbor eſt, cujus radices Metaphyſica, truncus Phyſica, & rami ex eodem pullulantes omnes aliæ Scientiæ ſunt, quæ ad tres præcipuas revocantur, Medicinam ſcilicet, Mechanicam, atque Ethicam; altiſſimam autem & perfectiſſimam morum diſciplinam intelligo, quæ integram aliarum ſcientiam cognitionem præſupponens, ultimus ac ſummus Sapientiæ gradus eſt.

Jam vero quemadmodum neque ex radicibus neque ex arborum trunco fructus colliguntur, ſed ex ramorum extremitate tantum; ita præcipua Philoſophiæ utilitas ab iis partibus pendet quæ non niſi ultimo loco addiſci poſſunt. Quamvis autem eas pene omnes ignorem, zelus tamen quo bonum publicum promovere ſemper ſum conatus me movit ut ante annos decem aut duodecim *Specimina* quædam eorum quæ didiciſſe mihi videbar typis mandari curarem. Prima illorum Speciminum pars Diſſertatio fuit de *Methodo* rectè regendi rationem, & veritatem in ſcientiis inveſtigandi; ubi Logicæ præcipuas regulas breviter tradidi, nec non Ethicæ cujuſdam imperfectæ, quam dum meliorem quiſpiam non habet ad tempus ſequi licet. Reliquæ partes tres tractatus continebant, unum de *Dioptrica*, alterum de *Meteoris*, & ultimum de *Geometria*. In Dioptrica propoſitum mihi fuit demonſtrare, ſatis longe nos progredi poſſe in Philoſophia, ut illius ope ad notitiam artium in vita utilium perveniamus, cum teleſcopiorum inventio quam illic explicui, una ſit ex difficillimis quæ unquam quæſitæ fuerunt. Per tractatum de Meteoris notum facere volui quantum Philoſophia quam ego excolo diſtet ab ea quæ docetur in Scholis, ubi de eodem etiam argumento

tractari

Digitized by Google

tractari ſolet. Denique per tractatum de Geometria volui demonſtrare, me quamplurima hactenus incognita inveniſſe, atque ita occaſionem præbere credendi, multa adhuc alia inveniri poſſe, ut omnes hoc pacto ad veritatis inveſtigationem incitarentur. Poſtea difficultatem prævidens quam multi in fundamentis Metaphyſicæ percipiendis haberent, præcipua ejus capita explicare conatus fui in libro *Meditationum*, qui quidem magnus non eſt, verum moles ejus excrevit, & ea quæ in illo tractavi multum lucis acceperunt ab Objectionibus quas diverſi doctrina excellentes viri hac occaſione ad me miſerunt, & à meis ad illas Reſponſionibus. Tandem poſtquam lectorum animus per præcedentes hoſce tractatus ſatis præparatus mihi viſus eſt ad *Principia Philoſophiæ* intelligenda, ea quoque in lucem edidi, atque hunc librum in quatuor partes diviſi, quarum prima cognitionis humanæ Principia continet, & hæc eſt quæ Prima Philoſophia aut etiam Metaphyſica dici poteſt; ideoque ut illa recte intelligatur, lectionem Meditationum, quas de eodem argumento conſcripſi, præmittere utile eſt. Tres aliæ partes id omne continent quod in Phyſica maxime generale eſt; cujuſmodi ſunt explicatio primarum legum aut Principiorum Naturæ; & modus quo Cœli, Stellæ fixæ, Planetæ, Cometæ, & generatim totum hoc univerſum compoſita ſunt; deinde ſpeciatim natura hujus terræ, aëris, aquæ, ignis, magnetis, quæ corpora ubique circa terram maxime obvia eſſe ſolent, & omnium qualitatum quas in corporibus hiſce deprehendimus, quales ſunt lux, calor, gravitas, ſimileſque. Qua ratione me univerſæ Philoſophiæ explicationem inchoaſſe exiſtimo tali ordine, ut nihil eorum omiſerim quæ ea de quibus ultimo loco ſcripſi præcedere debebant. Verum ad hoc opus ad finem ſuum perducendum, poſtea naturam corporum magis particularium quæ in terra ſunt, mineralium ſcilicet, plantarum, animalium, & præcipue hominis, eodem modo ſingulatim explicare deberem; tandem denique Medicina, Ethica, arteſque Mechanicæ accuratè tractandæ eſſent. Hoc mihi agendum reſtaret ut integrum Philoſophiæ corpus humano generi darem: non adeo autem me ætate provectum eſſe ſentio, nec tantum viribus meis diffido, neque à cognitione ejꝰ quod deſideratur tam longe me abeſſe video, quin accigere me auderem ad opus illud perficiendum, modo oportunitas mihi eſſet omnia experimenta faciendi, quibꝰ ad ratiocinia mea fulcienda & comprobanda indigerem. Verum animadvertens, hoc ipſum magnos requirere ſumptus, quibus privatus, qualis ego ſum, niſi à publico adjuvaretur, par eſſe non poſſet, nec eſſe cur iſtiuſmodi ſubſidium expectem, credo, in poſterum ſatis mihi eſſe debere ſi privatæ mei ipſius inſtitutioni tantum ſtudeam, poſteritatemque excuſatum me habituram, ſi deinceps nullis amplius in ejus gratiam me laboribus fatigem.

Interim ut appareat qua in re me ipſi jam inſerviiſſe exiſtimem, dicam hoc loco quos fructus ex Principiis meis colligi poſſe mihi perſuadeam. Primus eſt voluptas qua afficietur qui multas veritates hactenus incognitas illic inveniet. Nam quamvis veritas imaginationem noſtram ſæpe non adeo afficiat quam falſitates &

figmen-

figmenta, quia minus admiranda & magis ſimplex apparet, gaudium tamen quod adfert durabilius & ſolidius eſt. Secundus fructus eſt, Principia hæc recolendo paulatim nos rectius de rebus quibuscunque obviis judicare, atque ita ſapientiores evadere aſſuefacturos: qui fructus prorſus contrarius erit ei quem producit Philoſophia vulgaris. Facile enim obſervatu eſt in Magiſtellis, ipſos per eam rectæ rationis minus reddi capaces, quam forent ſi eam nunquam attigiſſent. Tertius eſt, cum veritates quas continent evidentiſſimæ & certiſſimæ ſint, omnem eas diſputandi materiam è medio ſublaturas, atque ita animos ad manſuetudinem & concordiam diſpoſituras; contra quam faciant ſcholarum controverſiæ, quæ illos qui ſe in iis exercuerunt ſenſim & ſine ſenſu magis rixoſas ac pertinaces reddentes, prima forte cauſa ſunt hæreſium & diſſenſionum quibus mundus etiamnum vexatur. Ultimus & præcipuus horum Principiorum fructus eſt, ea excolendo quam plurimas veritates quas ipſe non explicui detegi, atque ita paulatim ab his ad illas progrediendo ad perfectam totius Philoſophiæ cognitionem ſummumque Sapientiæ gradum cum tempore perveniri poſſe. Nam veluti in cunctis artibus videmus, eas, licet initio rudes & imperfectæ ſint, quia tamen continent aliquid veri, & cujus effectum experientia probat, uſu paulatim perfici: ſic quoque in Philoſophia, cum vera Principia habemus, fieri non poteſt quin eorum ductu aliquando in alias veritates incidamus. Neque falſitas Principiorum Ariſtotelis melius probari poteſt dicendo, eorum ope per multa ſecula quibus in uſu fuerunt nullum progreſſum in cognitione rerum fieri potuiſſe.

Non me latet quidem, eſſe homines quosdam ingenii adeo præcipitis, & qui tam parum circumſpecte in actionibus ſuis verſentur, ut vel ſolidiſſimis fundamentis nihil certi ſuperſtruere valeant: & quia hi ad libros ſcribendos cæteris procliviores eſſe ſolent, brevi temporis ſpatio illud omne quod egi corrumpere, nec non incertitudinem & dubitationem introducere poſſent in meam philoſophandi rationem (ex qua ſumma cum cura eas proſcribere fui conatus) ſi eorum ſcripta tanquam mea vel tanquam opinionibus meis repleta reciperentur. Nuper expertus illud fui in aliquo eorum qui maxime me ſequi velle credebantur, imo de quo alicubi ſcripſeram, me tantum tribuere ejus ingenio, ut non putarem, ipſum alicui opinioni adhærere quam pro mea agnoſcere nollem. Nam ſuperiori anno librum ſub titulo *Fundamentorum Phyſicæ* edidit, in quo etiamſi nihil Phyſicam & Medicinam concernens ſcripſiſſe videatur, quod non deſumſerit ex ſcriptis meis in lucem editis, & ex alio nondum perfecto *de natura animalium*, quod in manus ejus incidit; nihilominus quia male transſcripſit, & ordinem mutavit, veritatesque quasdam Metaphyſicas quibus tota Phyſica inniti debet negavit, eum prorſus repudiare cogor, lectoresque rogare, ne unquam opinionem aliquam mihi attribuant niſi expreſſe eam in ſcriptis meis invenerint; neque ullam ſive in meis ſive in aliorum ſcriptis pro vera recipiant, niſi ex veris principiis eam quam clariſſimè deductam eſſe viderint.

*** Scio

Scio etiam, multa effluere poſſe ſæcula antequam ex hiſce Principiis omnes veritates deductæ fuerint, quæ deduci inde poſſunt, quia eæ quæ inveniendæ reſtant, maximam partem dependent à particularibus quibusdam experimentis, quæ nunquam caſu ſe offerent, verum ab hominibus ſagaciſſimis cum cura & ſumptu indagari debent; deinde quia haud facile continget ut illi ipſi qui iis probe uti noviſſent ea etiam faciendi facultatem ſint habituri, atque etiam quia plerique eorum qui ingenio valent adeo ſiniſtram de univerſa Philoſophia conceperunt opinionem, ob errores quos in ea quæ hactenus in uſu fuit adverterunt, ut ad meliorem inveſtigandam animum applicare nequeant. Verum, ſi tandem differentia quam inter meá & omnium aliorum Principia deprehenſuri ſunt, nec non ingens ſeries veritatum quæ deduci inde poſſunt, ipſis perſuadeat quanti momenti ſit, in earum veritatum inquiſitione perſeverare, ad quam altum Sapientiæ gradum, ad quantam vitæ perfectionem, ad quantam felicitatem perducere nos queant, auſim credere, neminem fore qui non allaboret tam utili ſe ſtudio credere, aut ſaltem qui non faveat, totisque viribus velit juvare eos qui illi cum fructu operam dabunt.

Hæc meorum votorum ſumma eſt, ut Nepotes noſtri tandem aliquando felicem ejus videant eventum, &c.

PRIN-

Digitized by Google

PRINCIPIORUM PHILOSOPHIÆ

PARS PRIMA.

De principiis cognitionis humanæ.

1. *Veritatem inquirenti, ſemel in vita de omnibus, quantum fieri poteſt, eſſe dubitandum.* Pag 1.
2. *Dubia etiam pro falſis habenda.* ibid.
3. *Hanc interim dubitationem ad uſum vitæ non eſſe referendam.* ibid.
4. *Cur poſſimus dubitare de rebus ſenſilibus.* ibid.
5. *Cur etiam de Mathematicis demonſtrationibus.* ibid.
6. *Nos habere liberum arbitrium, ad cohibendum aſſenſum in dubiis ſicq; ad errorem vitandum.* 2.
7. *Non poſſe à nobis dubitari, quin exſiſtamus dum dubitamus; atque hoc eſſe primum ordine quod philoſophando cognoſcimus.* ibid.
8. *Diſtinctionem inter animam & corpus, ſive inter rem cogitantem & corpoream hinc agnoſci.* ibid.
9. *Quid ſit cogitatio.* ibid.
10. *Quæ ſimpliciſſima ſunt & per ſe nota, definitionibus Logicis obſcuriora reddi; & talia inter cognitiones ſtudio acquiſitas non eſſe numeranda.* ibid.
11. *Quomodo mens noſtra notior ſit quam corpus.* 3.
12. *Cur non omnibus æque innoteſcat.* ibid.
13. *Quo ſenſu reliquarum rerum cognitio à Dei cognitione dependeat.* ibid.
14. *Ex eo quod exiſtentia neceſſaria in noſtro de Deo conceptu contineatur, recte concludi, Deum exſiſtere.* ibid.
15. *Non eodem modo in aliarum rerum conceptibus exſiſtentiam neceſſariam, ſed contingentem dumtaxat contineri.* 4.
16. *Præjudicia impedire, quo minus iſta neceſſitas exſiſtentiæ Dei ab omnibus clare cognoſcatur.* ibid.
17. *Quo cujusque ex noſtris ideis objectiva perfectio major eſt, eo ejus cauſſam eſſe debere majorem.* ibid.
18. *Hinc rurſus concludi, Deum exſiſtere.* ibid.
19. *Etſi Dei naturam non comprehendamus, ejus tamen perfectiones omni alia re clarius à nobis cognoſci.* 5.
20. *Nos non à nobis ipſis, ſed à Deo factos, eumque proinde exſiſtere.* ibid.
21. *Exſiſtentiam noſtræ durationem ſufficere ad exſiſtentiam Dei demonſtrandam.* ibid.
22. *Ex noſtro modo exſiſtentiam Dei cognoſcendi, omnia ejus attributa naturali ingenii vi cognoſcibilia ſimul cognoſci.* ibid.
23. *Deum non eſſe corporeum, nec ſentire ut nos, nec velle malitiam peccati.* ib.

Digitized by Google

24. *A Dei cognitione ad creaturarum cognitionem perveniri; recordando eum eſſe infinitum, & nos finitos.* 6.
25. *Credenda eſſe omnia quæ à Deo revelata ſunt, quamvis captum noſtrum excedant.* ibid.
26. *Nunquam diſputandum eſſe de infinito; ſed tantum ea in quibus nullos fines advertimus, qualia ſunt extenſio mundi, diviſibilitas partium materiæ, numerus ſtellarum, &c. pro indefinitis habenda.* ibid.
27. *Quæ differentia ſit inter indefinitum & infinitum.* ibid.
28. *Non cauſas finales rerum creatarum, ſed efficientes eſſe examinandas.* 7.
29. *Deum non eſſe errorum cauſſam.* ibid.
30. *Hinc ſequi, omnia quæ clare percipimus, vera eſſe, ac tolli dubitationes ante recenſitas.* ibid.
31. *Errores noſtros, ſi ad Deum referantur, eſſe tantum negationes; ſi ad nos, privationes.* ibid.
32. *Duos tantum in nobis eſſe modos cogitandi, perceptionem ſcilicet intellectus, & operationem voluntatis.* ibid.
33. *Nos non errare, niſi cum de re non ſatis percepta judicamus.* 8.
34. *Non ſolum intellectum, ſed etiam voluntatem requiri ad judicandum.* ibid.
35. *Hanc illo latius patere, errorumque cauſſam inde eſſe.* ibid.
36. *Errores noſtros Deo imputari non poſſe.* ibid.
37. *Summam eſſe hominis perfectionem quod agat libere, ſive per voluntatem, & per hoc laude vel vituperio dignum reddi.* ibid.
38. *Eſſe defectum in noſtra actione, non in noſtra natura, quod erremus; Et ſæpe ſubditorum culpas aliis dominis, nunquam autem Deo, tribui poſſe.* ib.
39. *Libertatem arbitrii eſſe per ſe notam.* 9.
40. *Certum etiam, omnia eſſe à Deo præordinata.* ibid.
41. *Quomodo arbitrii noſtri libertas, & Dei præordinatio, ſimul concilientur.* ibid.
42. *Quomodo, quamvis nolimus falli, fallamur tamen per noſtram voluntatem.* ibid.
43. *Nos nunquam falli, cum ſolis clare & diſtincte perceptis aſſentimur.* ibid.
44. *Nos ſemper male judicare, cum aſſentimur non clare perceptis, etſi caſu incidamus in veritatem; idque ex eo contingere, quod ſupponamus, ea fuiſſe antea ſatis à nobis perſpecta.* 10.
45. *Quid ſit perceptio clara, quid diſtincta.* ibid.
46. *Exemplo doloris oſtenditur, claram eſſe poſſe perceptionem, etſi non ſit diſtincta; non autem diſtinctam, niſi ſit clara.* ibid.
47. *Ad primæ ætatis præjudicia emendanda, ſimplices notiones eſſe conſiderandas, & quid in quaque ſit clarum.* ibid.
48. *Omnia quæ ſub perceptionem noſtram cadunt, ſpectari ut res rerumve affectiones, vel ut æternas veritates; & rerum enumeratio.* ibid.
49. *Æternas veritates non poſſe ita numerari, ſed nec eſſe opus.* 11.
50. *Eas clare percipi, ſed non omnes ab omnibus, propter præjudicia.* ibid.
51. *Quid ſit ſubſtantia: & quod iſtud nomen*

Digitized by Google

nomen Deo *& creaturis non conveniat univoce.* ibid.

52. *Quod menti & corpori univoce conveniat,& quomodo ipſa cognoſcatur.* 12.

53. *Cujusque ſubſtantiæ unum eſſe præcipuum attributum: ut mentis, cogitatio: corporis,extenſio.* ibid.

54. *Quomodo claras & diſtinctas notiones habere poſſimus, ſubſtantiæ cogitantis, & corporeæ,item* Dei. ibid.

55. *Quomodo duratio, ordo, numerus, etiam diſtincte intelligantur.* ibid.

56. *Quid ſint modi, qualitates, attributa.* ibid.

57. *Quædam attributa eſſe in rebus; alia in cogitatione. Et quid duratio & tempus.* 13.

58. *Numerum & univerſalia omnia, eſſe tantum modos cogitandi.* ibid.

59. *Quomodo univerſalia fiant; & quæ ſint quinque vulgata; genus, ſpecies, differentia, proprium, accidens.* ibid.

60. De *diſtinctionibus, ac primo de reali.* 14.

61. De *diſtinctione modali.* ibid.

62. De *diſtinctione rationis.* ibid.

63. *Quomodo cogitatio & extenſio diſtincte cognoſci poſſit, ut conſtituentes naturam mentis & corporis.* 15.

64. *Quomodo etiam ut modi ſubſtantiæ.* ibid.

65. *Quomodo ipſarum modi ſint etiam cognoſcendi.* ibid.

66. *Quomodo ſenſus, affectus & appetitus, clare cognoſcantur, quamvis ſæpe de iis male judicemus.* 16.

67. *In ipſo de dolore judicio ſæpe nos falli.* ibid.

68. *Quomodo in iſtis id, quod clare cognoſcimus, ab eo in quo falli poſſumus, ſit diſtinguendum.* ibid.

69. *Longe aliter cognoſci magnitudinem, figuram, &c. quam colores, dolores, &c.* ibid.

70. *Nos poſſe duobus modis de ſenſibilibus judicium ferre; quorum uno errorem præcavemus, alio in errorem incidimus.* 17.

71. *Præcipuam errorum cauſam à præjudiciis infantiæ procedere.* ibid.

72. *Alteram errorum cauſam eſſe, quod præjudiciorum oblivíſci nequeamus.* 18

73. *Tertiam cauſam eſſe, quod defatigemur ad ea, quæ ſenſibus præſentia non ſunt, attendēdo: & ideo aſſueti ſim⁹ de illis non ex præſenti perceptione, ſed ex præconcepta opinione judicare.* ib.

74. *Quartam cauſſam eſſe, quod conceptus noſtros verbis, quæ rebus accurate non reſpondent, alligemus.* 19.

75. *Summa eorum quæ obſervanda ſunt ad recte philoſophandum.* ibid.

76. *Auctoritatem divinam perceptioni noſtræ eſſe præferendam: ſed ea ſecluſa non decere Philoſophum aliis quam perceptis aſſentiri.* ibid.

PRINCIPIORUM

PHILOSOPHIÆ

Pars Secunda.

De Principiis rerum materialium.

1. QUibus rationibus rerum materialium exſiſtentia certo cognoſcatur. 20

2. *Quibus etiam cognoſcatur, corpus humanum menti eſſe arcte conjunctum.* ibid.

3. *Senſuum perceptiones, non quid re-*

vera ſit in rebus; ſed quid humano compoſito proſit vel obſit, docere. ibid.

4. *Naturam corporis non in pondere, duritie, colore, aut ſimilibus; ſed in ſolâ extenſione, conſiſtere.* 21.

5. *Præjudicia de rarefactione, & de vacuo, hanc corporis naturam obſcuriorem facere.* ibid.

6. *Quomodo fiat rarefactio.* ibid.

7. *Eam non poſſe ullo alio modo intelligibili explicari.* 22.

8. *Quantitatem & numerum differre tantum ratione à re quanta & numerata.* ibid.

9. *Subſtantiam corpoream, cum à quantitate ſua diſtinguitur, confuſe concipi tanquam incorpoream.* ibid.

10. *Quid ſit ſpatiũ, ſive locus internꝰ.* ib.

11. *Quomodo in re non differat à ſubſtantia corporea.* 23.

12. *Quomodo ab eadem differat in modo, quo concipi tur.* ibid.

13. *Quid ſit locus externus.* ibid.

14. *In quo differant locus & ſpatium* 24.

15. *Quomodo locus externus pro ſuperficie corporis ambientis rectè ſumatur.* ibid.

16. *Repugnare ut detur vacuum, ſive in quo nulla plane ſit res.* ibid.

17. *Vacuum ex vulgi uſu non excludere omne corpus.* 25.

18. *Quomodo emendandum ſit præjudicium de vacuo abſolute ſumto.* ibid.

19. *Ex his ea confirmari, quæ de rarefactione dicta ſunt.* ibid.

20. *Ex his etiam demonſtrari, nullas atomos dari poſſe.* 26.

21. *Item mundum eſſe indefinite extenſum.* ibid.

22. *Item unam & eandem eſſe materiam cœli & terræ; ac plures mundos eſſe non poſſe.* ibid.

23. *Omnem materiæ variationem, ſive omnem ejus formarum diverſitatem pendere à motu.* ibid.

24. *Quid ſit motus juxta vulgarem ſenſum.* 27.

25. *Quid ſit motus proprie ſumtus.* Ib.

26. *Non plus actionis requiri ad motum, quam ad quietem.* ibid.

27. *Motum & quietem eſſe tantum diverſos modos corporis moti.* 28.

28. *Motum proprie ſumtum non referri, niſi ad corpora contigua ejus quod movetur.* ibid.

29. *Nec referri, niſi ad ea corpora contigua, quæ tanquam quieſcentia ſpectantur.* ibid.

30. *Cur ex duobus corporibus contiguis quæ ſeparantur ab invicem, unum potius quam aliud moveri dicatur.* ibid.

31. *Quomodo in eodem corpore innumeri diverſi motus eſſe poſſint.* 29.

32. *Quomodo etiam motus proprie ſumtus, qui in quoque corpore unicus eſt, pro pluribus ſumi poſſit.* ibid.

33. *Quomodo in omni motu integer circulus corporum ſimul moveatur.* 30.

34. *Hinc ſequi diviſionem materiæ in particulas revera indefinitas, quamvis eæ nobis ſint incomprehenſibiles.* ibid.

35. *Quomodo fiat iſta diviſio; & quod non ſit dubitandum quin fiat, etſi non comprehendatur.* 31.

36. *Deum eſſe primariam motus cauſſam: & eandem ſemper motus quantitatem in univerſo conſervare.* ibid.

37. *Prima lex naturæ: quod unaquæque res quantum in ſe eſt, ſemper in eodem ſtatu perſeveret; ſicque quod ſemel*

Digitized by Google

mel movetur, ſemper moveri pergat. 32.
38. De motu projectorum. ibid.
39. Altera lex naturæ: quod omnis motus ex ſe ipſo ſit rectus; & ideo quæ circulariter moventur, tendere ſemper, ut recedant à centro circuli quem deſcribunt. ibid.
40. Tertia lex: quod unum corpus, alteri fortiori occurrendo, nihil amittat de ſuo motu; occurrendo vero minus forti, tantum amittere, quantum in illud transfert. 33.
41. Probatio prioris partis hujus regulæ. 34.
42. Probatio poſterioris partis. ibid.
43. In quo conſiſtat vis cujusque corporis ad agendum vel reſiſtendum. ibid.
44. Motum non eſſe motui contrarium, ſed quieti; & determinationem in unam partem determinationi in partem oppoſitam. ibid.
45. Quomodo poſſit determinari, quantum cujusque corporis motus mutetur propter aliorum corporum occurſum; idque per regulas ſequentes. 35.
46. Prima. ibid.
47. Secunda. ibid.
48. Tertia. ibid.
49. Quarta. ibid.
50. Quinta. ibid.
51. Sexta. 36.
52. Septima. ibid.
53. Harum regularum uſum eſſe difficilem, propterea quod unumquodque corpus à multis ſimul tangatur. ibid.
54. Quæ ſint corpora dura, quæ fluida. ib.
55. Durorum partes nullo alio glutino ſimul jungi, quam earum quiete. 37.
56. Fluidorum particulas æquali vi verſus omnes partes moveri; Et corpus durum, in fluido exiſtens, à minima vi poſſe determinari ad motum. ibid.
57. Ejusdem rei demonſtratio. 38.
58. Si quæ fluidi particulæ tardius moveantur, quam corpus durum in eo exiſtens, illud hac in parte fluidi rationem non habere. 39.
59. Corpus durum, ab alio duro impulſum, non omnem ſuum motum ab eo mutuari, ſed partem etiam à fluido circumjacente. ibid.
60. Non poſſe tamen ab iſto fluido majorem celeritatem acquirere, quam habeat à duro, à quo impulſum eſt. ib.
61. Cum corpus fluidum totum ſimul verſus aliquam partem fertur, neceſſario ſecum deferre corpus durum quod in ſe continet. ibid.
62. Dum corpus durum à fluido ſic defertur, non idcirco moveri. 40.
63. Cur quædam corpora tam dura ſint, ut quamvis parva, non facile manibus noſtris dividantur. ibid.
64. Non alia principia in Phyſica, quam in Geometria, vel in Matheſi abſtracta à me admitti, nec optari, quia ſic omnia naturæ phænomena explicantur, & certa de iis demonſtrationes dari poſſunt. ibid.

PRINCIPIORUM
PHILOSOPHIÆ
Pars Tertia.
De Mundo aſpectabili.

1. Opera Dei nimis ampla cogitari non poſſe. 41.
2. Cavendum eſſe, ne nimis ſuperbe de nobis ipſis ſentientes, fines quos Deus ſibi propoſuit in creando mundo, à nobis intelligi ſupponamus. ibid.

Digitized by Google

vera ſit in rebus; ſed quid humano compoſito proſit vel obſit, docere. ibid.
4. *Naturam corporis non in pondere, duritie, colore, aut ſimilibus; ſed in ſolâ extenſione, conſiſtere.* 21.
5. *Prejudicia de rarefactione, & de vacuo, hanc corporis naturam obſcuriorem facere.* ibid.
6. *Quomodo fiat rarefactio.* ibid.
7. *Eam non poſſe ullo alio modo intelligibili explicari.* 22.
8. *Quantitatem & numerum differre tantum ratione à re quanta & numerata.* ibid.
9. *Subſtantiam corpoream, cum à quantitate ſua diſtinguitur, confuſe concipi tanquam incorpoream.* ibid.
10. *Quid ſit ſpatiũ, ſive locus internus.* ib.
11. *Quomodo in re non differat à ſubſtantia corporea.* 23.
12. *Quomodo ab eadem differat in modo, quo concipitur.* ibid.
13. *Quid ſit locus externus.* ibid.
14. *In quo differant locus & ſpatium* 24.
15. *Quomodo locus externus pro ſuperficie corporis ambientis recte ſumatur.* ibid.
16. *Repugnare ut detur vacuum, ſive in quo nulla plane ſit res.* ibid.
17. *Vacuum ex vulgi uſu non excludere omne corpus.* 25.
18. *Quomodo emendandum ſit prajudicium de vacuo abſolute ſumto.* ibid.
19. *Ex his ea confirmari, quæ de rarefactione dicta ſunt.* ibid.
20. *Ex his etiam demonſtrari, nullas atomos dari poſſe.* 26.
21. *Item mundum eſſe indefinite extenſum.* ibid.
22. *Item unam & eandem eſſe materiam cæli & terræ; ac plures mundos eſſe non poſſe.* ibid.
23. *Omnem materiæ variationem, ſive omnem ejus formarum diverſitatem pendere à motu.* ibid.
24. *Quid ſit motus juxta vulgarem ſenſum.* 27.
25. *Quid ſit motus proprie ſumtus.* Ib.
26. *Non plus actionis requiri ad motum, quam ad quietem.* ibid.
27. *Motum & quietem eſſe tantum diverſos modos corporis moti.* 28.
28. *Motum proprie ſumtum non referri, niſi ad corpora contigua ejus quod movetur.* ibid.
29. *Nec referri, niſi ad ea corpora contigua, quæ tanquam quieſcentia ſpectantur.* ibid.
30. *Cur ex duobus corporibus contiguis quæ ſeparantur ab invicem, unum potius quam aliud moveri dicatur.* ibid.
31. *Quomodo in eodem corpore innumeri diverſi motus eſſe poſſint.* 29.
32. *Quomodo etiam motus proprie ſumtus, qui in quoque corpore unicus eſt, pro pluribus ſumi poſſit.* ibid.
33. *Quomodo in omni motu integer circulus corporum ſimul moveatur.* 30.
34. *Hinc ſequi diviſionem materiæ in particulas revera indefinitas, quamvis eæ nobis ſint incomprehenſibiles.* ibid.
35. *Quomodo fiat iſta diviſio; & quod non ſit dubitandum quin fiat, etſi non comprehendatur.* 31.
36. *Deum eſſe primariam motus cauſſam: & eandem ſemper motus quantitatem in univerſo conſervare.* ibid.
37. *Prima lex naturæ: quod unaquæque res quantum in ſe eſt, ſemper in eodem ſtatu perſeveret; ſicque quod ſemel*

Digitized by Google

mel movetur, ſemper moveri pergat. 32.
38. De motu projectorum. ibid.
39. Altera lex naturæ: quod omnis motus ex ſe ipſo ſit rectus; & ideo quæ circulariter moventur, tendere ſemper, ut recedant à centro circuli quem deſcribunt. ibid.
40. Tertia lex: quod unum corpus, alteri fortiori occurrendo, nihil amittat de ſuo motu; occurrendo verò minus forti, tantum amittere, quantum in illud transfert. 33.
41. Probatio prioris partis hujus regulæ. 34.
42. Probatio poſterioris partis. ibid.
43. In quo conſiſtat vis cujuſque corporis ad agendum vel reſiſtendum. ibid.
44. Motum non eſſe motui contrarium, ſed quieti; & determinationem in unam partem determinationi in partem oppoſitam. ibid.
45. Quomodo poſſit determinari, quantum cujuſque corporis motus mutetur propter aliorum corporum occurſum; idque per regulas ſequentes. 35.
46. Prima. ibid.
47. Secunda. ibid.
48. Tertia. ibid.
49. Quarta. ibid.
50. Quinta. ibid.
51. Sexta. 36.
52. Septima. ibid.
53. Harum regularum uſum eſſe difficilem, propterea quod unumquodque corpus à multis ſimul tangatur. ibid.
54. Quæ ſint corpora dura, quæ fluida. ib.
55. Durorum partes nullo alio glutino ſimul jungi, quàm earum quiete. 37.
56. Fluidorum particulas æquali vi verſus omnes partes moveri; Et corpus durum, in fluido exiſtens, à minima vi poſſe determinari ad motum. ibid.
57. Ejuſdem rei demonſtratio. 38.
58. Si quæ fluidi particulæ tardius moveantur, quam corpus durum in eo exiſtens, illud hac in parte fluidi rationem non habere. 39.
59. Corpus durum, ab alio duro impulſum, non omnem ſuum motum ab eo mutuari, ſed partem etiam à fluido circumjacente. ibid.
60. Non poſſe tamen ab iſto fluido majorem celeritatem acquirere, quam habeat à duro, à quo impulſum eſt. ib.
61. Cum corpus fluidum totum ſimul verſus aliquam partem fertur, neceſſario ſecum deferre corpus durum quod in ſe continet. ibid.
62. Dum corpus durum à fluido ſic defertur, non idcirco moveri. 40.
63. Cur quædam corpora tam dura ſint, ut quamvis parva, non facile manibus noſtris dividantur. ibid.
64. Non alia principia in Phyſica, quam in Geometria, vel in Matheſi abſtracta à me admitti, nec optari, quia ſic omnia naturæ phænomena explicantur, & certa de iis demonſtrationes dari poſſunt. ibid.

PRINCIPIORUM
PHILOSOPHIÆ
Pars Tertia.
De Mundo aſpectabili.

1. Opera Dei nimis ampla cogitari non poſſe. 41.
2. Cavendum eſſe, ne nimis ſuperbè de nobis ipſis ſentientes, fines quos Deus ſibi propoſuit in creando mundo, à nobis intelligi ſupponamus. ibid.

3. Quo

3. Quo ſenſu dici poſſit, omnia propter hominem facta eſſe. ibid.
4. De phænomenis, ſive experimentis; & quis eorum uſus ad philoſophandum. ibid.
5. Quæ ſit ratio diſtantiæ & magnitudinis inter Solem, Terram & Lunam. 42.
6. Quæ ſit diſtantia reliquorum planetarum à Sole. ibid.
7. Fixas non poſſe ſupponi nimis remotas. ibid.
8. Terram è cœlo conſpectam non apparituram eſſe niſi ut Planetam Jove aut Saturno minorem. ibid.
9. Solem & Fixas propriâ luce fulgere. ibid.
10. Lunam & alios Planetas lucem à Sole mutuari. ibid.
11. Terram ratione luminis à Planetis non differre. 43.
12. Lunam, cum nova eſt, à Terra illuminari. ibid.
13. Solem inter Fixas, & Terram inter Planetas poſſe numerari. ibid.
14. Fixas eandem ſemper à ſe mutuo diſtantiam retinere; non autem Planetas. ibid.
15. Eaſdem Planetarum apparentias per varias hypotheſes poſſe explicari. ibid.
16. Hypotheſim Ptolemæi apparentiis non ſatisfacere. ibid.
17. Hypotheſes Copernici & Tychonis non differre, in quantum hypotheſes. ib.
18. Tychonem verbo minus, ſed re plus motus Terræ tribuere, quam Copernicum. 44.
19. Me accuratius quam Copernicum, & verius quam Tychonem, Terræ motum negare. ibid.
20. Fixas ſupponendas eſſe à Saturno quàm maximè diſtantes. ibid.
21. Solem inſtar flammæ, ex materiâ quidem valde mobili conſtare, ſed non ideo ex uno loco in alium migrare. ibid.
22. Solem à flammâ differre, quod non ita egeat alimento. ibid.
23. Fixas omnes in eadem ſphæra non verſari; ſed unamquamque vaſtum ſpatium circa ſe habere aliis fixis deſtitutum. 46.
24. Cœlos eſſe fluidos. ibid.
25. Cœlos omnia corpora in ſe contenta ſecum deferre. ibid.
26. Terram in cœlo ſuo quieſcere, ſed nihilominus ab eo deferri. ibid.
27. Idemque ſentiendum eſſe de de omnibus Planetis. ibid.
28. Terram, proprie loquendo, non moveri, nec ullos Planetas, quamvis à cœlo transferantur. ibid.
29. Nullum etiam motum Terræ eſſe tribuendum, quamvis motus improprie juxta uſum vulgi ſumatur; ſed tunc recte dici, alios Planetas moveri. 47.
30. Planetas omnes circa Solem à cælo deferri. 48.
31. Quomodo ſinguli Planetæ deferantur. ibid.
32. Quomodo etiam Solis maculæ. 49.
33. Quomodo etiam Terra circa proprium centrum, & Luna circa terram vehatur. ibid.
34. Motus cœlorum non eſſe perfecte circulares. ibid.
35. De aberratione Planetarum in latitudinem. ibid.
36. De motu in longitudinem. ibid.

37. Phæ-

Digitized by Google

37 *Phænomena omnia per hanc hypotheſin facillime intelligi.* ibid.
38. *Juxta Tychonis hypotheſim dicendum eſſe, Terram moveri circa proprium centrum.* ibid.
39. *Ac etiam illam moveri circa Solem motu annuo.* ibid.
40. *Terræ tranſlationem nullam efficere adſpectus diverſitatem in Fixis, propter maximam ipſarum diſtantiam.* 51.
41. *Hanc etiam fixarum diſtantiam requiri ad motus Cometarum, quos jam conſtat eſſe in cœlo.* ibid.
42. *Omnia quæ hic in Terra videmus, ad phænomena etiam pertinere; ſed non opus eſſe initio ad cuncta reſpicere.* ibid.
43. *Vix fieri poſſe quin cauſſæ, ex quibus omnia phænomena clare deducuntur, ſint veræ.* 52.
44. *Me tamen eas, quas hic exponam, pro hypotheſibus tantum habere velle.* ibid.
45. *Meque etiam hic nonnullas aſſumturum, quas conſtat falſas eſſe.* ibid.
46. *Quænam ſint ea, quæ hic aſſumo ad phænomena omnia explicanda.* ibid.
47. *Harum ſuppoſitionum falſitatem non impedire, quo minus ea quæ ex ipſis deducentur, vera & certa eſſe poſſint.* 53.
48. *Quomodo omnes cœleſtis materiæ particulæ factæ ſint ſphæricæ.* ibid.
49. *Circa iſtas particulas ſphæricas aliam eſſe debere materiam ſubtiliorem.* 54.
50. *Hujus ſubtilioris materiæ particulas facillime dividi.* ibid.
51. *Eaſdem celerrime moveri.* ibid.
52. *Tria eſſe hujus mundi adſpectabilis elementa.* ibid.
53. *Tres etiam in illo cœlos diſtingui poſſe.* 55.
54. *Quomodo Sol & fixæ formatæ ſint.* ib.
55. *Quid ſit lux.* ibid.
56. *Quis conatus ad motum in rebus inanimatis ſit intelligendus.* ibid.
57. *Quomodo in eodem corpore conatus ad diverſos motus ſimul eſſe poſſint.* 56.
58. *Quomodo ea, quæ circulariter moventur, conentur recedere à centro ſui motus.* 57.
59. *Quanta ſit vis iſtius conatus.* ibid.
60. *Hunc conatum reperiri in materia cœlorum.* 58.
61. *Ipſum efficere, ut corpora Solis & Fixarum ſint rotunda.* ibid.
62. *Eundem efficere, ut materia cœleſtis ab omnibus punctis circumferentiæ cujuſque ſtellæ vel Solis recedere conetur.* 59.
63. *Globulos materiæ cœleſtis ſe mutuo non impedire in iſto conatu.* ibid.
64. *Omnes lucis proprietates in iſto conatu inveniri: adeo ut lux ejus ope cerni poſſet tanquam ex ſtellis manans, etſi nulla vis eſſet in ipſis ſtellis.* 60.
65. *Cujuſque verticis cœlorum polos tangere partes aliorum verticum ab eorum polis remotas.* ibid.
66. *Motus iſtorum verticum aliquo modo inflecti, ut inter ſe conſentiant.* ibid.
67. *Duorum verticum polos ſe mutuo tangere non poſſe.* 61.
68. *Vortices iſtos eſſe magnitudine inæquales.* ibid.
69. *Materiam primi elementi ex polis cujuſque verticis fluere verſus centrum,*

trum, & ex centro verſus alias partes. 63.
70. Idem de materia ſecundi elementi non poſſe intelligi. ibid.
71. Quæ ſit ratio hujus diverſitatis. ibid.
72. Quomodo moveatur materia, quæ Solem componit. 64.
73. Varias eſſe inæqualitates in ſitu corporis Solis. ibid.
74. Varias etiam eſſe in ejus materiæ motu. 65.
75. Eas tamen non impedire, ne ejus figura ſit rotunda. 66.
76. De motu primi elementi dum verſatur inter globulos ſecundi. ibid.
77. Quomodo Solis lumen non modo verſus Eclipticam, ſed etiam verſus polos ſe diffundat. ibid.
78. Quomodo verſus Eclipticam ſe diffundat. ibid.
79. Quam facile ad motum unius exigui corporis alia quam maxime ab eo remota moveantur. 67.
80. Quomodo lumen Solis tendat verſus polos. ibid.
81. An æqualis ſit ejus vis in polis & in ecliptica.
82. Globulos ſecundi elementi Soli vicinos minores eſſe, ac celerius moveri quam remotiores, uſque ad certam diſtantiam; ultra quam ſunt omnes magnitudine æquales, & eo celerius moventur, quo ſunt à Sole remotiores. 68.
83. Cur remotiſſimi celerius moveantur quam aliquanto minus remoti. ib.
84. Cur Solis proximi, celerius etiam ferantur, quam paulo remotiores. 68.
85. Cur iidem Solis proximi, ſint remotioribus minores. ibid.
86. Globulos ſecundi elementi variis modis ſimul moveri, quo fit ut plane ſpharici reddantur. ibid.
87. Varios eſſe gradus celeritatis in minutiis primi elementi. 70.
88. Eas ejus minutias quæ minimum habent celeritatis, facile id ipſum quod habent aliis transferre, ac ſibi mutuo adhærere. 71.
89. Tales minutias ſibi mutuo adhærentes præcipue inveniri in ea materia primi elementi, quæ à polis ad centra vorticum fertur. ibid.
90. Qualis ſit figura iſtarum minutiarum, quæ particulæ ſtriatæ deinceps vocabuntur. ibid.
91. Iſtas particulas ab oppoſitis polis venientes, contrario modo eſſe intortas. ibid.
92. Tres tantum ſtrias in ipſis eſſe. 72.
93. Inter particulas ſtriatas, & omnium minutiſſimas, varias eſſe aliarum magnitudines in primo elemento. ibid.
94. Quomodo ex iis maculæ in Solis vel Stellarum ſuperficie generentur. 73.
95. Hinc cognoſci præcipuas harum macularum proprietates. ibid.
96. Quomodo iſtæ maculæ diſſolvantur ac novæ generentur. ibid.
97. Cur in quarundam extremitate colores iridis appareant. ibid.
98. Quomodo maculæ in faculas vertantur; vel contra. 74.
99. In quales particulas maculæ diſſolvantur. ibid.
100. Quomodo ex ipſis æther circa Solem & ſtellas generetur. Hunc que ætherem & iſtas maculas ad tertium elementum referri. ibid.

101. Ma-

212

101. *Macularum productionem & diſſolutionem à cauſſis valde incertis pendere.* ibid.
102. *Quomodo eadem macula totum aliquod ſidus tegere poſſit.* 75.
103. *Cur Sol aliquando viſus ſit obſcurior; & cur quarundam ſtellarum magnitudines apparentes mutentur.* ibid.
104. *Cur aliquæ fixæ diſpareant, vel ex improviſo appareant.* ibid.
105. *Multos eſſe meatus in maculis, per quos libere tranſeunt particulæ ſtriatæ.* ibid.
106. *Quæ ſit diſpoſitio iſtorum meatuum: & cur particulæ ſtriatæ per illos retrogredi non poſſint.* 76.
107. *Cur etiam quæ veniunt ab uno polo, non tranſeant per eoſdem meatus, quam quæ veniunt ab alio.* 77.
108. *Quomodo materia primi elementi per iſtos meatus fluat.* ibid.
109. *Quod alii etiam meatus illos decuſſatim interſecent.* 78.
110. *Quod lumen ſtellæ per maculam vix poſſit tranſire.* ibid.
111. *Deſcriptio Stellæ ex improviſo apparentis.* ibid.
112. *Deſcriptio Stellæ paulatim diſparentis.* 79.
113. *In omnibus maculis multos meatus à particulis ſtriatis excavari.* ibid.
114. *Eandem ſtellam poſſe per vices apparere ac diſparere.* 80.
115. *Totum aliquando verticem, in cujus centro eſt ſtella, deſtrui poſſe.* ibid.
116. *Quomodo deſtrui poſſit, antequam multæ maculæ circa ejus ſtellam ſint congregatæ.* ibid.
117. *Quomodo per multæ maculæ circa aliquam ſtellam eſſe poſſint, antequam ejus vortex deſtruatur.* 81.
118. *Quomodo iſtæ multæ maculæ generentur.* ibid.
119. *Quomodo Stella fixa mutetur in Cometam, vel in Planetam.* 82.
120. *Quo feratur talis Stella, cum primum deſinit fixa eſſe.* ibid.
121. *Quid per corporum ſoliditatem, & quid per eorum agitationem intelligamus.* 83.
122. *Soliditatem non à ſola materia, ſed etiam à magnitudine ac figura pendere.* ibid.
123. *Quomodo globuli cœleſtes integro aliquo ſidere ſolidiores eſſe poſſint.* 84.
124. *Quomodo etiam eſſe poſſint minus ſolidi.* ibid.
125. *Quomodo quidam ſint aliquo ſidere magis ſolidi; alii minus.* ibid.
126. *De principio motus Cometæ.* 85.
127. *De continuatione motus Cometæ per diverſos vortices.* ibid.
128. *Phænomena Cometarum.* 86.
129. *Horum Phænomenon explicatio.* ib.
130. *Quomodo Fixarum lumen ad Terram uſque perveniat.* 87.
131. *An Fixæ in veris locis videantur: & quid ſit Firmamentum.* ibid.
132. *Cur Cometæ à nobis non videantur, cum ſunt extra noſtrum cælum; & obiter, cur carbones ſint nigri, & cineres albi.* 88.
133. *De Cometarum coma, & variis ejus phænomenis.* 89.
134. *De quadam refractione, à qua iſta coma dependet.* ibid.
135. *Explicatio iſtius refractionis.* ibid.
136. *Explicatio apparitionis comæ.* 91.
137. *Quomodo etiam trabes appareant.* 92

Digitized by Google

Scio etiam, multa effluere poſſe ſæcula antequam ex hiſce Principiis omnes veritates deductæ fuerint, quæ deduci inde poſſunt, quia ex quæ invenienda reſtant, maximam partem dependent à particularibus quibuſdam experimentis, quæ nunquam caſu ſe offerent, verum ab hominibus ſagaciſſimis cum cura & ſumptu indagari debent; deinde quia haud facile continget ut illi ipſi qui iis probe uti noviſſent ea etiam faciendi facultatem ſint habituri, atque etiam quia plerique eorum qui ingenio valent adeo ſiniſtram de univerſa Philoſophia conceperunt opinionem, ob errores quos in ea quæ hactenus in uſu fuit adverterunt, ut ad meliorem inveſtigandam animum applicare nequeant. Verum, ſi tandem differentia quam inter mea & omnium aliorum Principia deprehenſuri ſunt, nec non ingens ſeries veritatum quæ deduci inde poſſunt, ipſis perſuadeat quanti momenti ſit, in earum veritatum inquiſitione perſeverare, ad quam altum Sapientiæ gradum, ad quantam vitæ perfectionem, ad quantam felicitatem perducere nos queant, auſim credere, neminem fore qui non allaboret tam utili ſe ſtudio credere, aut ſaltem qui non faveat, totiſque viribus velit juvare eos qui illi cum fructu operam dabunt.

Hæc meorum votorum ſumma eſt, ut Nepotes noſtri tandem aliquando felicem ejus videant eventum, &c.

PRIN-

PRINCIPIORUM PHILOSOPHIÆ

PARS PRIMA.

De principiis cognitionis humanæ.

1. *Veritatem inquirenti, ſemel in vita de omnibus, quantum fieri poteſt, eſſe dubitandum.* Pag 1.

2. *Dubia etiam pro falſis habenda.* ibid.

3. *Hanc interim dubitationem ad uſum vitæ non eſſe referendam.* ibid.

4. *Cur poſſimus dubitare de rebus ſenſibilibus.* ibid.

5. *Cur etiam de Mathematicis demonſtrationibus.* ibid.

6. *Nos habere liberum arbitrium, ad cohibendum aſſenſum in dubiis ſicq; ad errorem vitandum.* 2.

7. *Non poſſe à nobis dubitari, quin exſiſtamus dum dubitamus; atque hoc eſſe primum ordine quod philoſophando cognoſcimus.* ibid.

8. *Diſtinctionem inter animam & corpus, ſive inter rem cogitantem & corpoream hinc agnoſci.* ibid.

9. *Quid ſit cogitatio.* ibid.

10. *Quæ ſimpliciſſima ſunt & per ſe nota, definitionibus Logicis obſcuriora reddi; & talia inter cognitiones ſtudio acquiſitas non eſſe numeranda.* ibid.

11. *Quomodo mens noſtra notior ſit quam corpus.* 3.

12. *Cur non omnibus æque innoteſcat.* ibid.

13. *Quo ſenſu reliquarum rerum cognitio à Dei cognitione dependeat.* ibid.

14. *Ex eo quod exiſtentia neceſſaria in noſtro de Deo conceptu contineatur, recte concludi, Deum exſiſtere.* ibid.

15. *Non eodem modo in aliarum rerum conceptibus exſiſtentiam neceſſariam, ſed contingentem dumtaxat contineri.* 4.

16. *Præjudicia impedire, quo minus iſta neceſſitas exſiſtentiæ Dei ab omnibus clare cognoſcatur.* ibid.

17. *Quo cujusque ex noſtris ideis objectiva perfectio major eſt, eo ejus cauſſam eſſe debere majorem.* ibid.

18. *Hinc rurſus concludi, Deum exſiſtere.* ibid.

19. *Etſi Dei naturam non comprehendamus, ejus tamen perfectiones omni alia re clarius à nobis cognoſci.* 5.

20. *Nos non à nobis ipſis, ſed à Deo factos, eumque proinde exſiſtere.* ibid.

21. *Exſiſtentiæ noſtræ durationem ſufficere ad exſiſtentiam Dei demonſtrandam.* ibid.

22. *Ex noſtro modo exſiſtentiam Dei cognoſcendi, omnia ejus attributa naturali ingenii vi cognoſcibilia ſimul cognoſci.* ibid.

23. *Deum non eſſe corporeum, nec ſentire ut nos, nec velle malitiam peccati.* ib.

24. *A Dei cognitione ad creaturarum cognitionem perveniri, recordando eum eſſe infinitum, & nos finitos.* 6.

25. *Credenda eſſe omnia quæ à Deo revelata ſunt, quamvis captum noſtrum excedant.* ibid.

26. *Nunquam diſputandum eſſe de infinito; ſed tantum ea in quibus nullos fines advertimus, qualia ſunt extenſio mundi, diviſibilitas partium materiæ, numerus ſtellarum, &c. pro indefinitis habenda.* ibid.

27. *Quæ differentia ſit inter indefinitum & infinitum.* ibid.

28. *Non cauſas finales rerum creatarum, ſed efficientes eſſe examinandas.* 7.

29. *Deum non eſſe errorum cauſſam.* ibid.

30. *Hinc ſequi, omnia quæ clare percipimus, vera eſſe, ac tolli dubitationes ante recenſitas.* ibid.

31. *Errores noſtros, ſi ad Deum referantur, eſſe tantum negationes; ſi ad nos, privationes.* ibid.

32. Duos *tantum in nobis eſſe modos cogitandi, perceptionem ſcilicet intellectus, & operationem voluntatis.* ibid.

33. *Nos non errare, niſi cum de re non ſatis percepta judicamus.* 8.

34. *Non ſolum intellectum, ſed etiam voluntatem requiri ad judicandum.* ibid.

35. *Hanc illo latius patere, errorumque cauſſam inde eſſe.* ibid.

36. *Errores noſtros* Deo *imputari non poſſe.* ibid.

37. *Summam eſſe hominis perfectionem quod agat libere, ſive per voluntatem, & per hoc laude vel vituperio dignum reddi.* ibid.

38. *Eſſe defectum in noſtra actione, non in noſtra natura, quod erremus; Et ſæpe ſubditorum culpas aliis dominis, nunquam autem* Deo, *tribui poſſe.* ib.

39. *Libertatem arbitrii eſſe per ſe notam.* 9.

40. *Certum etiam, omnia eſſe à* Deo *præordinata.* ibid.

41. *Quomodo arbitrii noſtri libertas, &* Dei *præordinatio, ſimul conciliëntur.* ibid.

42. *Quomodo, quamvis nolimus falli, fallamur tamen per noſtram voluntatem.* ibid.

43. *Nos nunquam falli, cum ſolis clare & diſtincte perceptis aſſentimur.* ibid.

44. *Nos ſemper male judicare, cum aſſentimur non clare perceptis, etſi caſu incidamus in veritatem; idque ex eo contingere, quod ſupponamus, ea fuiſſe antea ſatis à nobis perſpecta.* 10.

45. *Quid ſit perceptio clara, quid diſtincta.* ibid.

46. *Exemplo doloris oſtenditur, claram eſſe poſſe perceptionem, etſi non ſit diſtincta; non autem diſtinctam, niſi ſit clara.* ibid.

47. *Ad prima ætatis præjudicia emendanda, ſimplices notiones eſſe conſiderandas, & quid in quaque ſit clarum.* ibid.

48. *Omnia quæ ſub perceptionem noſtram cadunt, ſpectari ut res rerumve affectiones, vel ut æternas veritates; & rerum enumeratio.* ibid.

49. *Æternas veritates non poſſe ita numerari, ſed nec eſſe opus.* 11.

50. *Eas clare percipi, ſed non omnes ab omnibus, propter præjudicia.* ibid.

51. *Quid ſit ſubſtantia: & quod iſtud nomen*

Digitized by Google

nomen Deo & creaturis non conveniat univoce. ibid.

51. *Quod menti & corpori univoce conveniat, & quomodo ipſa cognoſcatur.* 12.

53. *Cujusque ſubſtantiæ unum eſſe præcipuum attributum: ut mentis, cogitatio: corporis, extenſio.* ibid.

54. *Quomodo claras & diſtinctas notiones habere poſſimus, ſubſtantiæ cogitantis, & corporeæ, item Dei.* ibid.

55. *Quomodo duratio, ordo, numerus, etiam diſtincte intelligantur.* ibid.

56. *Quid ſint modi, qualitates, attributa.* ibid.

57. *Quædam attributa eſſe in rebus; alia in cogitatione. Et quid duratio & tempus.* 13.

58. *Numerum & univerſalia omnia, eſſe tantum modos cogitandi.* ibid.

59. *Quomodo univerſalia fiant; & quæ ſint quinque vulgata; genus, ſpecies, differentia, proprium, accidens.* ibid.

60. De *diſtinctionibus, ac primo de reali.* 14.

61. De *diſtinctione modali.* ibid.

62. De *diſtinctione rationis.* ibid.

63. *Quomodo cogitatio & extenſio diſtincte cognoſci poſſit, ut conſtituentes naturam mentis & corporis.* 15.

64. *Quomodo etiam ut modi ſubſtantiæ.* ibid.

65. *Quomodo ipſarum modi ſint etiam cognoſcendi.* ibid.

66. *Quomodo ſenſus, affectus & appetitus, clare cognoſcantur, quamvis ſæpe de iis male judicemus.* 16.

67. *In ipſo de dolore judicio ſæpe nos falli.* ibid.

68. *Quomodo in iſtis id, quod clare cognoſcimus, ab eo in quo falli poſſumus, ſit diſtinguendum.* ibid.

69. *Longe aliter cognoſci magnitudinem, figuram, &c. quam colores, dolores, &c.* ibid.

70. *Nos poſſe duobus modis de ſenſibilibus judicium ferre; quorum uno errorem præcavemus, alio in errorem incidimus.* 17.

71. *Præcipuam errorum cauſam à præjudiciis infantiæ procedere.* ibid.

72. *Alteram errorum cauſam eſſe, quod præjudiciorum obliviſci nequeamus.* 18

73. *Tertiam cauſam eſſe, quod defatigemur ad ea, quæ ſenſibus præſentia non ſunt, attendẽdo: & ideo aſſueti ſim⁹ de illis non ex præſenti perceptione, ſed ex præconcepta opinione judicare.* ib.

74. *Quartam cauſſam eſſe, quod conceptus noſtros verbis, quæ rebus accurate non reſpondent, alligemus.* 19.

75. *Summa eorum quæ obſervanda ſunt ad recte philoſophandum.* ibid.

76. *Auctoritatem divinam perceptioni noſtræ eſſe præferendam: ſed ea ſeclusa non decere Philoſophum aliis quam perceptis aſſentiri.* ibid.

PRINCIPIORUM

PHILOSOPHIÆ

Pars Secunda.

De Principiis rerum materialium.

1. Q*Uibus rationibus rerum materialium exſiſtentia certo cognoſcatur.* 20

2. *Quibus etiam cognoſcatur, corpus humanum menti eſſe arcte conjunctum.* ibid.

3. *Senſuum perceptiones, non quid revera*

vera ſit in rebus; ſed quid humano compoſito proſit vel obſit, docere. ibid.
4. *Naturam corporis non in pondere, duritie, colore, aut ſimilibus; ſed in ſolâ extenſione, conſiſtere.* 21.
5. *Præjudicia de rarefactione, & de vacuo, hanc corporis naturam obſcuriorem facere.* ibid.
6. *Quomodo fiat rarefactio.* ibid.
7. *Eam non poſſe ullo alio modo intelligibili explicari.* 22.
8. *Quantitatem & numerum differre tantum ratione à re quanta & numerata.* ibid.
9. *Subſtantiam corpoream, cum à quantitate ſua diſtinguitur, confuſe concipi tanquam incorpoream.* ibid.
10. *Quid ſit ſpatiũ, ſive locus internus.* ib.
11. *Quomodo in re non differat à ſubſtantia corporea.* 23.
12. *Quomodo ab eadem differat in modo, quo concipitur.* ibid.
13. *Quid ſit locus externus.* ibid.
14. *In quo differant locus & ſpatium* 24.
15. *Quomodo locus externus pro ſuperficie corporis ambientis recte ſumatur.* ibid.
16. *Repugnare ut detur vacuum, ſive in quo nulla plane ſit res.* ibid.
17. *Vacuum ex vulgi uſu non excludere omne corpus.* 25.
18. *Quomodo emendandum ſit præjudicium de vacuo abſolute ſumto.* ibid.
19. *Ex his ea confirmari, quæ de rarefactione dicta ſunt.* ibid.
20. *Ex his etiam demonſtrari, nullas atomos dari poſſe.* 26.
21. *Item mundum eſſe indefinite extenſum.* ibid.
22. *Item unam & eandem eſſe materiam cœli & terræ; ac plures mundos eſſe non poſſe.* ibid.
23. *Omnem materiæ variationem, ſive omnem ejus formarum diverſitatem pendere à motu.* ibid.
24. *Quid ſit motus juxta vulgarem ſenſum.* 27.
25. *Quid ſit motus proprie ſumtus.* Ib.
26. *Non plus actionis requiri ad motum, quam ad quietem.* ibid.
27. *Motum & quietem eſſe tantum diverſos modos corporis moti.* 28.
28. *Motum proprie ſumtum non referri, niſi ad corpora contigua ejus quod movetur.* ibid.
29. *Nec referri, niſi ad ea corpora contigua, quæ tanquam quieſcentia ſpectantur.* ibid.
30. *Cur ex duobus corporibus contiguis quæ ſeparantur ab invicem, unum potius quam aliud moveri dicatur.* ibid.
31. *Quomodo in eodem corpore innumeri diverſi motus eſſe poſſint.* 29.
32. *Quomodo etiam motus proprie ſumtus, qui in quoque corpore unicus eſt, pro pluribus ſumi poſſit.* ibid.
33. *Quomodo in omni motu integer circulus corporum ſimul moveatur.* 30.
34. *Hinc ſequi diviſionem materiæ in particulas revera indefinitas, quamvis eæ nobis ſint incomprehenſibiles.* ibid.
35. *Quomodo fiat iſta diviſio; & quod non ſit dubitandum quin fiat, etſi non comprehendatur.* 31.
36. *Deum eſſe primariam motus cauſſam: & eandem ſemper motus quantitatem in univerſo conſervare.* ibid.
37. *Prima lex naturæ: quod unaquæque res quantum in ſe eſt, ſemper in eodem ſtatu perſeveret; ſicque quod ſemel*

mel movetur, ſemper moveri pergat. 32.

38. *De motu projectorum.* ibid.

39. *Altera lex natura: quod omnis motus ex ſe ipſo ſit rectus; & ideo qua circulariter moventur, tendere ſemper, ut recedant à centro circuli quem deſcribunt.* ibid.

40. *Tertia lex: quod unum corpus, alteri fortiori occurrendo, nihil amittat de ſuo motu; occurrendo vero minus forti, tantum amittere, quantum in illud transfert.* 33.

41. *Probatio prioris partis hujus regula.* 34.

42. *Probatio poſterioris partis.* ibid.

43. *In quo conſiſtat vis cujusque corporis ad agendum vel reſiſtendum.* ibid.

44. *Motum non eſſe motui contrarium, ſed quieti; & determinationem in unam partem determinationi in partem oppoſitam.* ibid.

45. *Quomodo poſſit determinari, quantum cujusque corporis motus mutetur propter aliorum corporum occurſum; idque per regulas ſequentes.* 35.

46. *Prima.* ibid.

47. *Secunda.* ibid.

48. *Tertia.* ibid.

49. *Quarta.* ibid.

50. *Quinta.* ibid.

51. *Sexta.* 36.

52. *Septima.* ibid.

53. *Harum regularum uſum eſſe difficilem, propterea quod unumquodque corpus à multis ſimul tangatur.* ibid.

54. *Quæ ſint corpora dura, quæ fluida.* ib.

55. *Durorum partes nullo alio glutino ſimul jungi, quam earum quiete.* 37.

56. *Fluidorum particulas æquali vi verſus omnes partes moveri; Et corpus durm, in fluido exiſtens, à minima vi poſſe determinari ad motum.* ibid.

57. *Ejusdem rei demonſtratio.* 38.

58. *Si quæ fluidi particulæ tardius moveantur, quam corpus durum in eo exiſtent, illud hac in parte fluidi rationem non habere.* 39.

59. *Corpus durum, ab alio duro impulſum, non omnem ſuum motum ab eo mutuari, ſed partem etiam à fluido circumjacente.* ibid.

60. *Non poſſe tamen ab iſto fluido majorem celeritatem acquirere, quam habeat à duro, à quo impulſum eſt.* ib.

61. *Cum corpus fluidum totum ſimul verſus aliquam partem fertur, neceſſario ſecum deferre corpus durum quod in ſe continet.* ibid.

62. *Dum corpus durum à fluido ſic defertur, non idcirco moveri.* 40.

63. *Cur quædam corpora tam dura ſint, ut quamvis parva, non facile manibus noſtris dividantur.* ibid.

64. *Non alia principia in Phyſica, quam in Geometria, vel in Matheſi abſtracta à me admitti, nec optari, quia ſic omnia naturæ phænomena explicantur, & certæ de iis demonſtrationes dari poſſunt.* ibid.

PRINCIPIORUM PHILOSOPHIÆ

Pars Tertia.

De Mundo aſpectabili.

1. *Opera Dei nimis ampla cogitari non poſſe.* 41.

2. *Cavendum eſſe, ne nimis ſuperbe de nobis ipſis ſentientes, fines quos Deus ſibi propoſuit in creando mundo, à nobis intelligi ſupponamus.* ibid.

3. *Quo ſenſu dici poſſit, omnia propter hominem facta eſſe.* ibid.

4. *De phænomenis, ſive experimentis; & quis eorum uſus ad philoſophandum.* ibid.

5. *Quæ ſit ratio diſtantiæ & magnitudinis inter Solem, Terram & Lunam.* 42.

6. *Quæ ſit diſtantia reliquorum planetarum à Sole.* ibid.

7. *Fixas non poſſe ſupponi nimis remotas.* ibid.

8. *Terram è cœlo conſpectam non apparituram eſſe niſi ut Planetam Jove aut Saturno minorem.* ibid.

9. *Solem & Fixas propriâ luce fulgere.* ibid.

10. *Lunam & alios Planetas lucem à Sole mutuari.* ibid.

11. *Terram ratione luminis à Planetis non differre.* 43.

12. *Lunam, cum nova eſt, à Terra illuminari.* ibid.

13. *Solem inter Fixas, & Terram inter Planetas poſſe numerari.* ibid.

14. *Fixas eandem ſemper à ſe mutuo diſtantiam retinere; non autem Planetas.* ibid.

15. *Eaſdem Planetarum apparentias per varias hypotheſes poſſe explicari.* ibid.

16. *Hypotheſim Ptolemæi apparentiis non ſatisfacere.* ibid.

17. *Hypotheſes Copernici & Tychonis non differre, in quantum hypotheſes.* ib.

18. *Tychonem verbo minus, ſed re plus motus Terræ tribuere, quam Copernicum.* 44.

19. *Me accuratius quam Copernicum; & verius quam Tychonem, Terræ motum negare.* ibid.

20. *Fixas ſupponendas eſſe à Saturno quàm maximè diſtantes.* ibid.

21. *Solem inſtar flammæ, ex materiâ quidem valde mobili conſtare, ſed non ideo ex uno loco in alium migrare.* ibid.

22. *Solem à flammâ differre, quod non ita egeat alimento.* ibid.

23. *Fixas omnes in eadem ſphæra non verſari; ſed unamquamque vaſtum ſpatium circa ſe habere aliis fixis deſtitutum.* 46.

24. *Cœlos eſſe fluidos.* ibid.

25. *Cœlos omnia corpora in ſe contenta ſecum deferre.* ibid.

26. *Terram in cœlo ſuo quieſcere, ſed nihilominus ab eo deferri.* ibid.

27. *Idemque ſentiendum eſſe de de omnibus Planetis.* ibid.

28. *Terram, propriè loquendo, non moveri, nec ullos Planetas, quamvis à cœlo transferantur.* ibid.

29. *Nullum etiam motum Terræ eſſe tribuendum, quamvis motus impropriè juxta uſum vulgi ſumatur; ſed tunc rectè dici, alios Planetas moveri.* 47.

30. *Planetas omnes circa Solem à cœlo deferri.* 48.

31. *Quomodo ſinguli Planetæ deferantur.* ibid.

32. *Quomodo etiam Solis maculæ.* 49.

33. *Quomodo etiam Terra circa proprium centrum, & Luna circa terram vehatur.* ibid.

34. *Motus cœlorum non eſſe perfectè circulares.* ibid.

35. *De aberratione Planetarum in latitudinem.* ibid.

36. *De motu in longitudinem.* ibid.

37. *Phæ-*

37 *Phænomena omnia per hanc hypotheſin facillime intelligi.* ibid.
38. *Juxta Tychonis hypotheſim dicendum eſſe, Terram moveri circa proprium centrum.* ibid.
39. *Ac etiam illam moveri circa Solem motu annuo.* ibid.
40. *Terra tranſlationem nullam efficere adſpectus diverſitatem in Fixis, propter maximam ipſarum diſtantiam.* 51.
41. *Hanc etiam fixarum diſtantiam requiri ad motus Cometarum, quos jam conſtat eſſe in cœlo.* ibid.
42. *Omnia quæ hic in Terra videmus, ad phænomena etiam pertinere; ſed non opus eſſe initio ad cuncta reſpicere.* ibid.
43. *Vix fieri poſſe quin cauſſæ, ex quibus omnia phænomena clare deducuntur, ſint veræ.* 52.
44. *Me tamen eas, quas hic exponam, pro hypotheſibus tantum habere velle.* ibid.
45. *Meque etiam hic nonnullas aſſumturum, quas conſtat falſas eſſe.* ibid.
46. *Quænam ſint ea, quæ hic aſſumo ad phænomena omnia explicanda.* ibid.
47. *Harum ſuppoſitionum falſitatem non impedire, quo minus ea quæ ex ipſis deducentur, vera & certa eſſe poſſint.* 53.
48. *Quomodo omnes cœleſtis materiæ particulæ factæ ſint ſphæricæ.* ibid.
49. *Circa iſtas particulas ſphæricas aliam eſſe debere materiam ſubtiliorem.* 54.
50. *Hujus ſubtilioris materiæ particulas facillime dividi.* ibid.
51. *Eaſdem celerrime moveri.* ibid.
52. *Tria eſſe hujus mundi adſpectabilis elementa.* ibid.
53. *Tres etiam in illo cœlos diſtingui poſſe.* 55.
54. *Quomodo Sol & fixæ formatæ ſint.* ib.
55. *Quid ſit lux.* ibid.
56. *Quis conatus ad motum in rebus inanimatis ſit intelligendus.* ibid.
57. *Quomodo in eodem corpore conatus ad diverſos motus ſimul eſſe poſſint.* 56.
58. *Quomodo ea, quæ circulariter moventur, conentur recedere à centro ſui motus.* 57.
59. *Quanta ſit vis iſtius conatus.* ibid.
60. *Hunc conatum reperiri in materia cœlorum.* 58.
61. *Ipſum efficere, ut corpora Solis & Fixarum ſint rotunda.* ibid.
62. *Eundem efficere, ut materia cœleſtis ab omnibus punctis circumferentiæ cujuſque ſtellæ vel Solis recedere conetur.* 59.
63. *Globulos materiæ cœleſtis ſe mutuo non impedire in iſto conatu.* ibid.
64. *Omnes lucis proprietates in iſto conatu inveniri: adeo ut lux ejus ope cerni poſſit tanquam ex ſtellis manans, etſi nulla vis eſſet in ipſis ſtellis.* 60.
65. *Cujuſque verticis cœlorum polos tangere partes aliorum verticum ab eorum polis remotas.* ibid.
66. *Motus iſtorum verticum aliquo modo inflecti, ut inter ſe conſentiant.* ibid.
67. *Duorum verticum polos ſe mutuo tangere non poſſe.* 61.
68. *Vortices iſtos eſſe magnitudine inæquales.* ibid.
69. *Materiam primi elementi ex polis cujuſque verticis fluere verſus centrum,*

trum, & ex centro verſus alias partes. 63.

70. *Idem de materia ſecundi elementi non poſſe intelligi.* ibid.

71. *Quæ ſit ratio hujus diverſitatis.* ibid.

72. *Quomodo moveatur materia, quæ Solem componit.* 64.

73. *Varias eſſe inæqualitates in ſitu corporis Solis.* ibid.

74. *Varias etiam eſſe in ejus materiæ motu.* 65.

75. *Eas tamen non impedire, ne ejus figura ſit rotunda.* 66.

76. *De motu primi elementi dum verſatur inter globulos ſecundi.* ibid.

77. *Quomodo Solis lumen non modo verſus Eclipticam, ſed etiam verſus polos ſe diffundat.* ibid.

78. *Quomodo verſus Eclipticam ſe diffundat.* ibid.

79. *Quam facile ad motum unius exigui corporis alia quam maxime ab eo remota moveantur.* 67.

80. *Quomodo lumen Solis tendat verſus polos.* ibid.

81. *An æqualis ſit ejus vis in polis & in ecliptica.*

82. *Globulos ſecundi elementi Soli vicinos minores eſſe, ac celerius moveri quam remotiores, usque ad certam diſtantiam; ultra quam ſunt omnes magnitudine æquales, & eo celerius moventur, quo ſunt à Sole remotiores.* 68.

83. *Cur remotiſſimi celerius moveantur quam aliquanto minus remoti.* ib.

84. *Cur Solis proximi, celerius etiam ferantur, quam paulo remotiores.* 68.

85. *Cur iidem Solis proximi, ſint remotioribus minores.* ibid.

86. *Globulos ſecundi elementi variis modis ſimul moveri, quo fit ut plane ſphærici reddantur.* ibid.

87. *Varios eſſe gradus celeritatis in minutiis primi elementi.* 70.

88. *Eas ejus minutias quæ minimum habent celeritatis, facile id ipſum quod habent aliis transferre, ac ſibi mutuo adhærere.* 71.

89. *Tales minutias ſibi mutuo adhærentes præcipue inveniri in ea materia primi elementi, quæ à polis ad centra vorticum fertur.* ibid.

90. *Qualis ſit figura iſtarum minutiarum, quæ particulæ ſtriatæ deinceps vocabuntur.* ibid.

91. *Iſtas particulas ab oppoſitis polis venientes, contrario modo eſſe intortas.* ibid.

92. *Tres tantum ſtrias in ipſis eſſe.* 72.

93. *Inter particulas ſtriatas, & omnium minutiſſimas, varias eſſe aliarum magnitudines in primo elemento.* ibid.

94. *Quomodo ex iis maculæ in Solis vel Stellarum ſuperficie generentur.* 73.

95. *Hinc cognoſci præcipuas harum macularum proprietates.* ibid.

96. *Quomodo iſtæ maculæ diſſolvantur ac novæ generentur.* ibid.

97. *Cur in quarundam extremitate colores iridis appareant.* ibid.

98. *Quomodo maculæ in faculas vertantur; vel contra.* 74.

99. *In quales particulas maculæ diſſolvantur.* ibid.

100. *Quomodo ex ipſis æther circa Solem & ſtellas generetur. Huncque ætherem & iſtas maculas ad tertium elementum referri.* ibid.

101. *Ma-*

Digitized by Google

242 Ga

101. *Macularum productionem & diſſolutionem à cauſſis valde incertis pendere.* ibid.
102. *Quomodo eadem macula totum aliquod ſidus tegere poſſit.* 75.
103. *Cur Sol aliquando viſus ſit obſcurior; & cur quarundam ſtellarum magnitudines apparentes mutentur.* ibid.
104. *Cur aliquæ fixæ diſpareant, vel ex improviſo appareant.* ibid.
105. *Multos eſſe meatus in maculis, per quos libere tranſeunt particulæ ſtriatæ.* ibid.
106. *Quæ ſit diſpoſitio iſtorum meatuum: & cur particulæ ſtriatæ per illos retrogredi non poſſint.* 76.
107. *Cur etiam quæ veniunt ab uno polo, non tranſeant per eosdem meatus, quam quæ veniunt ab alio.* 77.
108. *Quomodo materia primi elementi per iſtos meatus fluat.* ibid.
109. *Quod alii etiam meatus illos decuſſatim interſecent.* 78.
110. *Quod lumen ſtellæ per maculam vix poſſit tranſire.* ibid.
111. *Deſcriptio Stellæ ex improviſo apparentis.* ibid.
112. *Deſcriptio Stellæ paulatim diſparentis.* 79.
113. *In omnibus maculis multos meatus à particulis ſtriatis excavari.* ibid.
114. *Eandem ſtellam poſſe per vices apparere ac diſparere.* 80.
115. *Totum aliquando verticem, in cujus centro eſt ſtella, deſtrui poſſe.* ibid.
116. *Quomodo deſtrui poſſit, antequam multæ maculæ circa ejus ſtellam ſint congregatæ.* ibid.
117. *Quomodo permultæ maculæ circa aliquam ſtellam eſſe poſſint, antequam ejus vortex deſtruatur.* 81.
118. *Quomodo iſtæ multæ maculæ generentur.* ibid.
119. *Quomodo Stella fixa mutetur in Cometam, vel in Planetam.* 82.
120. *Quo feratur talis Stella, cum primum deſinit fixa eſſe.* ibid.
121. *Quid per corporum ſoliditatem, & quid per eorum agitationem intelligamus.* 83.
122. *Soliditatem non à ſola materia, ſed etiam à magnitudine ac figura pendere.* ibid.
123. *Quomodo globuli cœleſtes integro aliquo ſidere ſolidiores eſſe poſſint.* 84.
124. *Quomodo etiam eſſe poſſint minus ſolidi.* ibid.
125. *Quomodo quidam ſint aliquo ſidere magis ſolidi; alii minus.* ibid.
126. *De principio motus Cometæ.* 85.
127. *De continuatione motus Cometæ per diverſos vortices.* ibid.
128. *Phænomena Cometarum.* 86.
129. *Horum Phænomenon explicatio.* ib.
130. *Quomodo Fixarum lumen ad Terram usque perveniat.* 87.
131. *An Fixæ in veris locis videantur: & quid ſit Firmamentum.* ibid.
132. *Cur Cometæ à nobis non videantur, cum ſunt extra noſtrum cælum; & obiter, cur carbones ſint nigri, & cineres albi.* 88.
133. *De Cometarum coma, & variis ejus phænomenis.* 89.
134. *De quadam refractione, à qua iſta coma dependet.* ibid.
135. *Explicatio iſtius refractionis.* ibid.
136. *Explicatio apparitionis comæ.* 91.
137. *Quomodo etiam trabes appareant.* 92

 138. *Cur*

Digitized by Google

138. *Cur Cometarum cauda, non ſemper in parte à Sole directe averſa, nec ſemper recta videatur.* ibid.

139. *Cur tales comæ circa Fixas aut Planetas non appareant.* ibid.

140. *De Principio motus Planetæ.* 93.

141. *Cauſſæ, à quibus ejus errores pendent. Prima.* ibid.

142. *Secunda.* ibid.

143. *Tertia.* 94.

144. *Quarta.* ibid.

145. *Quinta.* ibid.

146. *De prima productione omnium Planetarum.* ibid.

147. *Cur quidam Planetæ ſint aliis à Sole remotiores: idque ab eorum magnitudine ſola non pendere.* 95.

148. *Cur Soli viciniores celerius aliis moveantur; & tamen ejus maculæ ſint tardiſſimæ.* ibid.

149. *Cur Luna circa Terram gyret.* ib.

150. *Cur terra circa ſuum axem vertatur.* 96.

151. *Cur Luna celerius feratur, quam Terra.* ibid.

152. *Cur ſemper Lunæ facies, quamproxime eadem ſit Terræ obverſa.* 97.

153. *Cur Luna celerius incedat, & à ſuo motu medio minus aberret in conjunctionibus, quam in quadris: & cur ejus cœlum non ſit rotundum.* ibid.

154. *Cur ſecundarii Planetæ qui ſunt circa Jovem, tam celeriter; qui verò ſunt circa Saturnum, tam tarde vel nullo modo moveantur.* 98.

155. *Cur poli Æquatoris & Eclipticæ multum diſtent ab invicem.* ibid.

156. *Cur paullatim ad invicem accedant.* ibid.

157. *Ultima & maxime generalis cauſa omnium inæqualitatum, quæ in motibus corporum mundanorum reperiuntur.* ibid.

PRINCIPIORUM PHILOSOPHIÆ

Pars Quarta.

De Terrâ.

1. *Falſam hypotheſim quâ jam ante uſi ſumus, eſſe retinendam, ad veras rerum naturas explicandas.* 99.

2. *Quæ ſit generatio Terræ, ſecundum iſtam hypotheſim.* ibid.

3. *Diſtinctio Terræ in tres regiones: & prima deſcriptio.* ibid.

4. *Deſcriptio ſecunda.* 100.

5. *Deſcriptio tertia.* ibid.

6. *Particulas tertii elementi, quæ ſunt in hac tertia regione, eſſe debere ſatis magnas.* 101.

7. *Ipſas à primo & ſecundo elemento poſſe immutari.* ibid.

8. *Eſſe majores globulis ſecundi elementi, ſed iis dem eſſe minus ſolidas & minus agitatas.* ibid.

9. *Eas ab initio ſibi mutuo incubuiſſe circa Terram.* ibid.

10. *Varia circa ipſas intervalla materiæ primi & ſecundi elementi relicta eſſe.* ibid.

11. *Globulos ſecundi elementi, eo minores initio fuiſſe, quo centro Terræ viciniores.* ibid.

12. *Meatusque inter ipſas habuiſſe anguſtiores.* 102.

13. *Non ſemper craſſiores, tenuioribus inferiores fuiſſe.* ibid.

14. *De prima formatione diverſorum corporum in tertiâ Terræ regione.* ib.

15. *De*

15. *De actionibus, quarum ope iſta corpora genita ſunt; ac primo de generali globulorum cœleſtium motu.* ibid.
16. *De primo hujus primæ actionis effectu, quod reddat corpora pellucida.* ib.
17. *Quomodo corpus ſolidum, & durum, ſatis multos meatus habere poſſit ad radios luminis tranſmittendos.* 103.
18. *De ſecundo illius primæ actionis effectu, quod una corpora ab aliis ſecernat, & liquores expurget.* ibid.
19. *De tertio effectu; quod liquorum guttas reddat rotundas.* 104.
20. *Explicatio ſecundæ actionis, quæ gravitas vocatur.* ibid.
21. *Omnes Terræ partes, ſi ſolæ ſpectemur, non eſſe graves, ſed leves.* ibid.
22. *In quo conſiſtat levitas materiæ cœleſtis.* ibid.
23. *Quomodo partes omnes terræ, ab iſta materia cœleſti deorſum pellantur, & ita fiant graves.* 105.
24. *Quanta ſit in quoque corpore gravitas.* 106.
25. *Ejus quantitatem non reſpondere quantitati materiæ cujuſque corporis.* ibid.
26. *Cur corpora non gravitent in locis ſuis naturalibus.* ibid.
27. *Gravitatem corpora deprimere verſus centrum Terræ.* 107.
28. De tertia *actione, quæ eſt lumen; quomodo particulas aëris commoveat.* ibid.
29. De *quarta, quæ eſt calor: quid ſit, & quomodo ſublato lumine perſeveret.* ibid.
30. *Cur altius penetret, quam lumen.* 108.
31. *Cur corpora fere omnia rarefaciat.* ib.
32. *Quomodo ſuprema Terræ regio, in duo diverſa corpora fuerit primum diviſa.* ibid.
33. Diſtinctio *particularum terreſtrium in tria ſumma genera.* 109.
34. *Quomodo tertium corpus inter duo priora factum ſit.* ibid.
35. *Particulas tantum unius generis in iſto corpore contineri.* ibid.
36. Duas *tantum in eo eſſe ſpecies iſtarum particularum,* 110.
37. *Quomodo infimum corpus C in plura alia fuerit diviſum.* 111.
38. De *formatione alterius quarti corporis ſupra tertium.* ibid.
39. *De hujus quarti corporis accretione, & tertii expurgatione.* ibid.
40. *Quomodo hoc tertium corpus fuerit mole imminutum, & ſpatium aliquod inter ſe & quartum reliquerit.* 112.
41. *Quomodo multæ fiſſuræ in quarto factæ ſint.* 113.
42. *Quomodo ipſum in varias partes ſit confractum.* ibid.
43. *Quomodo tertium corpus ſupra quartum ex parte aſcenderit, & ex parte infra remanſerit.* 115
44. *Inde in ſuperficie Terræ ortos eſſe montes, campos, maria, &c.* ibid.
45. *Quæ ſit aëris natura.* ibid.
46. *Cur facile rarefiat & denſetur.* ibid.
47. *De violenta ejus compreſſione in quibusdam machinis.* 116.
48. De *aquæ natura: & cur facile modo in aërem, modo in glaciem vertatur.* ibid.
49. De *fluxu & refluxu maris.* ibid.
50. *Cur aqua horis* $6\frac{1}{5}$ *aſcendat, & horis* $6\frac{1}{5}$ *deſcendat.* 118.
51. *Cur æſtus maris ſint majores, cum Luna plena eſt vel nova.* ibid.

Digitized by Google

52. *Cur in æquinoctiis ſint maximi.* ibid.
53. *Cur aër & aqua ſemper ab Oriente in Occidentem fluant.* ibid.
54. *Cur in eadem poli altitudine regiones quæ mare habent ad Orientem, ſint aliis magis temperatæ.* ibid.
55. *Cur nullus ſit fluxus nec refluxus in lacubus aut ſtagnis: & cur in variis litoribus variis horis fiat.* 119.
56. *Quomodo ejus cauſſæ particulares, in ſingulis litoribus ſint inveſtigandæ.* ibid.
57. *De natura Terræ interioris.* ibid.
58. *De natura argenti vivi.* 120.
59. *De inæqualitate caloris interiorem Terram pervadentis.* ibid.
60. *De iſtius caloris actione.* 121.
61. *De ſuccis acribus & acidis, ex quibus fiunt atramentum ſutorium, alumen, &c.* ibid.
62. *De materia oleaginea bituminis, ſulphuris, &c.* ibid.
63. *De Chymicorum Principiis; & quomodo metalla in fodinas aſcendant.* ibid.
64. *De Terra exteriore; & de origine fontium* 122.
65. *Cur mare non augeatur ex eo, quod flumina in illud fluant.* ibid.
66. *Cur fontes non ſint ſalſi, nec mare dulceſcat.* 123.
67. *Cur in quibuſdam puteis aqua ſit ſalſa.* ib.
68. *Cur etiam ex quibuſdam montibus ſal effodiatur.* ibid.
69. *De nitro, aliiſq; ſalibus, à ſale marino diverſis.* ibid.
70. *De vaporibus, ſpiritibus, & exhalationib9 à terra interiore ad exteriorem aſcendentib9* ib.
71. *Quomodo ex varia eorum miſtura, varia lapidum aliorumque foſſilium genera oriantur.* 124
72. *Quomodo metalla ex terra interiore ad exteriorem perveniant; & quomodo miniũ fiat.* ib.
73. *Cur non in omnibus terræ locis metalla inveniantur.* ibid.
74. *Cur potiſſimum inveniantur in radicibus montium, verſus Meridiem & Orientem* ibid.
75. *Fodinas omnes eſſe in terra exteriore; nec poſſe unquã ad interiorem fodiendo perveniri.* ib.
76. *De ſulphure, bitumine, argilla, oleo.* 125.
77. *Quomodo fiat terræ motus.* ibid.
78. *Cur ex quibuſdam montibus ignis erumpat.* ibid.
79. *Cur plures concuſſiones fieri ſoleant in terræ motu: ſicq; per aliquot horas aut dies interdum duret.* ibid.
80. *De natura ignis, ej9q; ab aëre diverſitate.* ib.
81. *Quomodo primum excitetur.* 126.
82. *Quomodo conſervetur.* ibid.
83. *Cur egeat alimento.* ibid.
84. *Quomodo ex ſilicibus excutiatur.* ibid.
85. *Quomodo ex lignis ſiccis.* 128.
86. *Quomodo ex collectione radiorum Solis* ibid.
87. *Quomodo à ſolo motu valde violento.* ibid.
88. *Quomodo à diverſorum corporũ miſtura.* ib.
89. *In fulmine, in ſtellis trajicientibus.* 129.
90. *In iis quæ lucent & non urunt: ut in ſtellis cadentibus.* ibid.
91. *In guttis aquæ marinæ, in lignis putridis, & ſimilibus.* ibid.
92. *In iis quæ incaleſcunt & non lucent; ut in fœno incluſo.* ibid.
93. *In calce aqua aſperſa & reliquis.* 130.
94. *Quomodo in cavitatibus terræ ignis accendatur.* 131.
95. *Quomodo candela ardeat.* ibid.
96. *Quomodo ignis in ea conſervetur.* ibid.
97. *Cur ejus flamma ſit acuminata; & fumus ex ea egrediatur.* ibid.
98. *Quomodo aër & alia corpora flammam alant.* 132.
99. *De motu aëris verſus ignem.* ibid.
100. *De iis quæ ignem extinguunt.* ibid.
101. *Quid requiratur, ut aliquod corpus alendo igni aptum ſit.* ibid.
102. *Cur flamma ex ſpiritu vini linteum non urat.* ibid.
103. *Cur ſpiritus vini facillime ardeat.* ibid.
104. *Cur aqua difficillime.* 133.
105. *Cur vis magnorum ignium ab aqua aut ſalibus injectis augeatur.* ibid.
106. *Qualia ſint corpora quæ facile uruntur.* ib.
107. *Cur quædam inflammentur; alia non.* ibid.
108. *Cur ignis aliquandiu in prunis ſe conſervet.* ibid.
109. *De pulvere tormentario ex ſulphure, nitro & carbone confecto, ac primo, de ſulphure.* 134.
110. *De nitro.* ibid.
111. *De ſulphuris & nitri conjunctione.* ibid.
112. *De motu particularum nitri,* ibid.
113. *Cur flamma hujus pulveris valde dilatetur, & præcipue agat verſus ſuperiora.* ibid.

114. *De*

Digitized by Google

114. *De carbone.* ibid.
115. *De granis hujus pulveris, & in quo præcipua ipſius vis conſiſtat.* ibid.
116. *De lucernis diutiſſime ardentibus.* 135.
117. *De reliquis ignis effectibus.* 136.
118. *Quænam corpora illi admota liqueſcant & bulliant.* ibid.
119. *Quænam ſiccentur & dureſcant.* ibid.
120. *De aquis ardentibus, inſipidis, acidis.* ibid.
121. *De ſublimatis & oleis.* ibid.
122. *Quod mutato ignis gradu mutetur ejus effectus.* 137
123. *De calce.* ibid.
124. *De vitro, quomodo fiat.* ibid.
125. *Quomodo ejus particulæ ſimul jungantur.* ib.
126. *Cur ſit liquidum cum candet, omneſque figuras facile induat.* 138.
127. *Cur, cum frigidum eſt, ſit valde durum.* ib.
128. *Cur valde fragile.* 139.
129. *Cur ejus fragilitas minuatur, ſi lente refrigeretur.* ibid.
130. *Cur ſit pellucidum.* ibid.
131. *Quomodo fiat coloratum.* ibid.
132. *Cur ſit rigidum inſtar arcus; & generaliter, cur rigida, cum inflexa ſunt, ſponte redeant ad priorem figuram.* 140.
133. *De magnete. Repetitio eorum ex ante dictis, quæ ad ejus explicationem requiruntur.* ib.
134. *Nullos in aere, nec in aquâ eſſe meatus recipiendis particulis ſtriatis idoneos.* 141.
135. *Nullos etiam eſſe in ullis corporibus terræ exterioris, præterquam in ferro.* ibid.
136. *Cur tales meatus ſint in ferro.* ibid.
137. *Qua ratione etiam ſint in ſingulis ejus ramentis.* 142.
138. *Quomodo iſti meatus apti reddantur ad particulas ſtriatas ab utravis parte venientes admittendas.* ibid.
139. *Quæ ſit natura magnetis.* ibid.
140. *Quomodo fuſione fiat chalybs, & quodvis ferrum* 143.
141. *Cur chalybs ſit valde durus, rigidus, & fragilis.* ibid.
142. *Quæ ſit differentia inter chalybem, & aliud ferrum.* ibid.
143 *Quomodo chalybs temperetur.* 144.
144. *Quæ ſit differentia inter meatus magnetis, chalybis & ferri.* ibid.
145. *Enumeratio proprietatum virtutis magneticæ.* 145.
146. *Quomodo particulæ ſtriatæ per Terræ meatus fluant.* 147.
147. *Quod difficilius tranſeant per aerem, aquam, & terram exteriorem, quam per interiorem.* 148.
148. *Quod facilius tranſeant per magnetem, quam per alia corpora hujus terræ exterioris* ib.
149. *Qui ſint poli magnetis.* ibid.
150. *Cur iſti poli ſe convertant verſus polos Terræ.* ibid.
151. *Cur etiam certa ratione verſus ejus centrum ſe inclinent.* ibid.
152. *Cur unus magnes ad alium ſe convertat & inclinet, eodem modo atque ad Terram.* 149.
153. *Cur duo magnetes ad invicem accedant. & quæ ſit cujuſque ſphæra activitatis.* ibid.
154. *Cur interdum ſe invicem refugiant.* 150.
155. *Cur ſegmentorum magnetis partes, quæ ante ſectionem junctæ erant, ſe mutuo etiam refugiant.* 151.
156. *Cur duo puncta, quæ prius in uno magnete contigua erant, in ejus fragmentis ſint poli diverſæ virtutis.* ibid.
157. *Cur eadem ſit vis in quavis magnetis parte, ac in toto.* ibid.
158. *Cur magnes ſuam vim ferro ſibi admoto communicet.* 152.
159. *Cur ferrum pro variis modis, quibus magneti admovetur, ipſam diverſimode recipiat.* ib.
160 *Cur ferrum oblongum eam non recipiat, niſi ſecundum ſuam longitudinem.* ibid.
161 *Cur magnes nihil amittat de ſua vi, quamvis eam ferro communicet.* 153.
162. *Cur hæc vis celerrime ferro communicetur, ſed diuturnitate temporis in eo confirmetur* ib.
163. *Cur chalybs ad eam recipiendam aptior ſit, quam vilius ferrum.* ibid.
164. *Cur major ei communicetur à perfectiore magnete, quam à minus perfecto.* ibid.
165. *Cur ipſa etiam terra vim magneticam ferro tribuat.* ibid.
166. *Cur vis magnetica in Terra debilior ſit, quam in parvis magnetibus.* ibid.
167. *Cur acus magnete tactæ ſemper ſuæ virtutis polos in extremitatibus ſuis habeant.* 154.
168. *Cur poli magneticæ virtutis non ſemper accurate verſus Terræ polos dirigantur, ſed ab iis varie declinent.* ibid.

d

169. Cur

Digitized by Google

B/ 214

PRINCIPIORUM PHILOSOPHIÆ

PARS PRIMA.

De Principiis Cognitionis humanæ.

QUoniam infantes nati ſumus, & varia de rebus ſenſibilibus judicia prius tulimus, quam integrum noſtræ rationis uſum haberemus, multis præjudiciis à veri cognitione avertimur: quibus non aliter videmur poſſe liberari, quam ſi ſemel in vita, de iis omnibus ſtudeamus dubitare, in quibus vel minimam incertitudinis ſuſpicionem reperiemus. I. *Veritatem inquirenti, ſemel in vita de omnibus, quantum fieri poteſt, eſſe dubitandum.*

Quin & illa etiam, de quibus dubitabimus, utile erit habere pro falſis, ut tanto clarius, quidnam certiſſimum & cognitu facillimum ſit, inveniamus. II. *Dubia etiam pro falſis habenda.*

Sed hæc interim dubitatio ad ſolam contemplationem veritatis eſt reſtringenda. Nam quantum ad uſum vitæ, quia perſæpe rerum agendarum occaſio præteriret, antequam nos dubiis noſtris exſolvere poſſemus: non raro quod tantum eſt veriſimile cogimur amplecti; vel etiam interdum, etſi è duobus unum altero veriſimilius non appareat, alterutrum tamen eligere. III. *Hanc interim dubitationem ad uſum vitæ non eſſe referendam.*

Nunc itaque cum tantum veritati quærendæ incumbamus, dubitabimus in primis, an ullæ res ſenſibiles aut imaginabiles exiſtant: Primo, quia deprehendimus interdum ſenſus errare, ac prudentiæ eſt nunquam nimis fidere iis, qui nos vel ſemel deceperunt: Deinde, quia quotidie in ſomnis innumera videmur ſentire aut imaginari, quæ nuſquam ſunt: nullaque ſic dubitanti ſigna apparent, quibus ſomnum à vigilia certo dignoſcat. IV. *Cur poſſimus dubitare de rebus ſenſibilibus.*

Dubitabimus etiam de reliquis, quæ antea pro maxime certis habuimus: etiam de Mathematicis demonſtrationibus, etiam de iis principiis, quæ hactenus putavimus eſſe per ſe nota: tum quia vidimus aliquando nonnullos erraſſe in talibus, & quædam pro certiſſimis ac per ſe notis admiſiſſe, quæ nobis falſa videbantur: tum maxime quia audivimus eſſe Deũ, qui poteſt omnia, & à quo ſumꝰ creati. Ignoramꝰ enim, an forte nos tales creare voluerit ut ſemper fallamur, etiam in iis, quæ nobis quam notiſſima apparent: quia non minus hoc videtur fieri potuiſſe, quam ut interdum fallamur, quod contingere antè advertimus. Atque ſi non à Deo potentiſſimo, ſed vel à nobis ipſis, vel à quovis V. *Cur etiam de Mathematicis demonſtrationibus.*

Digitized by Google

quovis alio nos eſſe fingamus, quo minus potentem originis noſtræ authorem aſſignabimus, tanto magis erit credibile, nos imperfectos eſſe ut ſemper fallamur.

VI.
Nos habere liberum arbitrium, ad cohibendum aſſenſum in dubiis, ſicq; ad errorem evitandū.

Sed interim à quocunque tandem ſimus, & quantumvis ille ſit potens, quantumvis fallax; hanc nihilominus in nobis libertatem eſſe experimur, ut ſemper ab iis credendis, quæ non plane certa ſunt & explorata, poſſimus abſtinere; atque ita cavere, ne unquam erremus.

VII.
Non poſſe à nobis dubitari, quin exiſtamus dum dubitamus; atq; hoc eſſe primum, quod ordine philoſophando cognoſcimus.

Sic autem rejicientes illa omnia, de quibus aliquo modo poſſumus dubitare, ac etiam falſa eſſe fingentes: facile quidem ſupponimus nullum eſſe Deum, nullum cœlum, nulla corpora; noſque etiam ipſos non habere manus, nec pedes, nec deniq; ullum corpus; non autem ideo nos qui talia cogitamus nihil eſſe: repugnat enim, ut putemus id quod cogitat, eo ipſo tempore quo cogitat, non exiſtere. Ac proinde hæc cognitio, *ego cogito, ergo ſum*, eſt omnium prima & certiſſima, quæ cuilibet ordine philoſophanti occurrat.

VIII.
Diſtinctionē inter animam & corpus, ſive inter rem cogitantem & corpoream, hinc agnoſci.

Hæcque optima via eſt ad mentis naturam, ejuſque à corpore diſtinctionem agnoſcendam: Examinantes enim quinam ſimus nos, qui omnia quæ à nobis diverſa ſunt ſupponimus falſa eſſe, perſpicue videmus, nullam extenſionem, nec figuram, nec motum localem, nec quid ſimile, quod corpori ſit tribuendum, ad naturam noſtram pertinere, ſed cogitationem ſolam: quæ proinde prius & certius quam ulla res corporea cognoſcitur: hanc enim jam percepimus, de aliis autem adhuc dubitamus.

IX.
Quid ſit cogitatio.

Cogitationis nomine, intelligo illa omnia, quæ nobis conſciis in nobis fiunt, quatenus eorum in nobis conſcientia eſt: Atque ita non modo intelligere, velle, imaginari, ſed etiam ſentire, idem eſt hic quod cogitare. Nam ſi dicam, ego video, vel ego ambulo, ergo ſum: & hoc intelligam de viſione, aut ambulatione, quæ corpore peragitur, concluſio non eſt abſolutè certa; quia, ut ſæpe fit in ſomnis, poſſum putare me videre, vel ambulare, quamvis oculos non aperiam, & loco non movear, atque etiam fortè, quamvis nullum habeam corpus: Sed ſi intelligam de ipſo ſenſu, ſive conſcientia videndi aut ambulandi, quia tunc refertur ad mentem, quæ ſola ſentit, ſive cogitat ſe videre aut ambulare, eſt plane certa.

X.
Quæ ſimpliciſſima ſunt & per ſe nota, definitionibus Logicis obſcuriora reddi; & talia inter cognitiones ſtudio acquiſitas non

Non hic explico alia multa nomina, quibus jam uſus ſum, vel utar in ſequentibus, quia per ſe ſatis nota mihi videntur. Et ſæpe adverti, Philoſophos in hoc errare, quod ea, quæ ſimpliciſſima erant ac per ſe nota, Logicis definitionibus explicare conarentur: ita enim ipſa obſcuriora reddebant. Atque ubi dixi hanc propoſitionem, *ego cogito, ergo ſum*, eſſe omnium primam & certiſſimam, quæ cuilibet ordine philoſophanti occurrat, non ideo negavi, quin ante ipſam ſcire oporteat, quid ſit cogitatio, quid exiſtentia, quid certitudo: item quod fieri non poſſit, ut id quod cogitet non exiſtat, & alia; ſed quia

hæ ſunt

Digitized by Google

215

hæ ſunt ſimpliciſſimæ notiones, & quæ ſolæ nullius rei exiſtentis notitiam præbent, idcirco non cenſui eſſe numerandas. *eſſe numeranda.*

Jam vero ut ſciatur, mentem noſtram non modo prius & certius, ſed etiam evidentius quam corpus cognoſci, notandum eſt, lumine naturali eſſe notiſſimum, nihili nullas eſſe affectiones ſive qualitates: atque adeo ubicunque aliquas deprehendimus, ibi rem ſive ſubſtantiam, cujus illæ ſint, neceſſario inveniri; & quo plures in eadem re ſive ſubſtantia deprehendimus, tanto clarius nos illam cognoſcere. Plura vero in mente noſtrâ quam in ullâ aliâ re à nobis deprehendi, ex hoc manifeſtum eſt, quod nihil plane efficiat, ut aliquid aliud cognoſcamus, quin idem etiam multo certius in mentis noſtræ cognitionem nos adducat. Ut ſi terram judico exiſtere, ex eo quod illam tangam vel videam, certè ex hoc ipſo adhuc magis mihi judicandum eſt mentem meam exiſtere; fieri enim forſan poteſt, ut judicem me terram tangere, quamvis terra nulla exiſtat: non autem, ut id judicem, & mea mens quæ id judicat nihil ſit; atque ita de cæteris.

XI. *Quomodo mens noſtra notior ſit, quàm corpus.*

Nec aliam ob cauſam aliter viſum eſt iis, qui non ordine philoſophati ſunt, quam quia mentem à corpore nunquam ſatis accurate diſtinxerunt. Et quamvis ſibi certius eſſe putarint, ſe ipſos exiſtere, quam quidquam aliud; non tamen adverterunt, per ſe ipſos, mentes ſolas hoc in loco fuiſſe intelligendas; ſed contra potiùs intellexerunt ſola ſua corpora, quæ oculis videbant, & manibus palpabant, quibuſque vim ſentiendi perperam tribuebant, hocque ipſos à mentis natura percipienda avocavit.

XII. *Cur non omnibus æquè innoteſcat.*

Cum autem mens, quæ ſe ipſam novit, & de aliis omnibus rebus adhuc dubitat, undiquaque circumſpicit, ut cognitionem ſuam ulterius extendat; primo quidem invenit apud ſe multarum rerum ideas, quas quamdiu tantum contemplatur, nihilque ipſis ſimile extra ſe eſſe affirmat nec negat, falli non poteſt. Invenit etiam communes quaſdam notiones, & ex his varias demonſtrationes componit, ad quas quamdiu attendit, omnino ſibi perſuadet eſſe veras. Sic, exempli cauſâ, numerorum & figurarum ideas in ſe habet, habetque etiam inter communes notiones, *quod ſi æqualibus æqualia addas, quæ inde exſurgent erunt æqualia*, & ſimiles: ex quibus facile demonſtratur tres angulos trianguli æquales eſſe duobus rectis, &c. ac proinde hæc & talia ſibi perſuadet vera eſſe, quamdiu ad præmiſſas, ex quibus ea deduxit, attendit. Sed quia non poteſt ſemper ad illas attendere, cum poſtea recordatur ſe nondum ſcire, an forte talis naturæ creata ſit, ut fallatur etiam in iis, quæ ipſi evidentiſſima apparent, videt ſe merito de talibus dubitare, nec ullam habere poſſe certam ſcientiam, priuſquam ſuæ autorem originis agnoverit.

XIII. *Quo ſenſu reliquarum cognitio à Dei cognitione dependeat.*

Conſiderans deinde inter diverſas ideas, quas apud ſe habet, unam eſſe entis ſummè intelligentis, ſummè potentis, & ſummè perfecti, quæ omnium longè

XIV. *Ex eo quod*

Digitized by Google

exiſtentia ne-ceſſaria, in noſtro de Deo conceptu con-tineatur, rectè concludi Deũ exiſtere.

longe præcipua eſt, agnoſcit in ipſa exiſtentiam, non poſſibilem & contingentem tantum, quemadmodum in ideis aliarum omnium rerum, quas diſtincte percipit, ſed omnino neceſſariam & æternam. Atque ut ex eo quod, exempli cauſa, percipiat in idea trianguli neceſſario contineri, tres ejus angulos æquales eſſe duobus rectis, plane ſibi perſuadet triangulum tres angulos habere æquales duobus rectis: ita ex eo ſolo, quod percipiat, exiſtentiam neceſſariam & æternam in entis ſumme perfecti idea contineri, plane concludere debet, ens ſummè perfectum exiſtere.

XV.
Non eodem modo in aliarum rerum conceptibus exiſtentiam neceſſariam, ſed contingentem dun-taxat contineri.

Magiſque hoc credet, ſi attendat nullius alterius rei ideam apud ſe inveniri, in qua eodem modo neceſſariam exiſtentiam contineri animadvertat. Ex hoc enim intelliget, iſtam ideam entis ſumme perfecti non eſſe à ſe effictam, nec exhibere chimæricam quandam, ſed veram & immutabilem naturam, quæque non poteſt non exiſtere, cum neceſſaria exiſtentia in ea contineatur.

XVI.
Præjudicia impedire, quò minus iſta neceſſitas exiſtentiæ Dei, ab omnibus clarè cognoſcatur.

Hoc, inquam, facile credet mens noſtra, ſi ſe prius omnino præjudiciis liberârit. Sed quia ſumus aſſueti, reliquis omnibus in rebus eſſentiam ab exiſtentiâ diſtinguere; atque etiam varias ideas rerum, quæ nuſquam ſunt, aut fuerunt, ad arbitrium effingere, facilè contingit, cum in entis ſummè perfecti contemplatione non ſumus plane defixi, ut dubitemus, an fortè ejus idea una ſit ex iis, quas ad arbitrium effinximus, aut ſaltem, ad quarum eſſentiam exiſtentia non pertinet.

XVII.
Quò cujuſque ex noſtris ideis objectiva perfectio major eſt, eò ejus cauſam eſſe debere majorem.

Ulterius verò conſiderantes ideas, quas in nobis habemus, videmus quidem illas, quatenus ſunt quidam modi cogitandi, non multùm à ſe mutuò differre, ſed quatenus una unam rem, alia aliam repræſentat, eſſe valde diverſas; & quò plus perfectionis objectivæ in ſe continent, eò perfectiorem ipſarum cauſam eſſe debere. Nam quemadmodum, ſi quis in ſe habet ideam alicujus machinæ valdè artificioſæ, meritò quæri poteſt, quænam ſit cauſa à qua illam habet; an nempe viderit alicubi talem machinam ab alio factam; an mechanicas ſcientias tam accurate didicerit, anve tanta ſit in eo ingenii vis, ut ipſam nullibi unquam viſam per ſe excogitare potuerit? Totum enim artificium quod in ideâ illâ objectivè tantùm, ſive tanquam in imagine continetur, debet in ejus causâ, qualiſcunque tandem ſit, non tantum objectivè ſive repræſentativè ſaltem in primâ & præcipuâ, ſed reipsâ formaliter aut eminenter contineri.

XVIII.
Hinc rurſus concludi Deũ exiſtere.

Sic quia Dei, ſive entis ſummi ideam habemus in nobis, jure poſſumus examinare, à quanam causâ illam habeamus; tantamque in ea immenſitatem inveniemus, ut plane ex eo ſimus certi, non poſſe illam nobis fuiſſe inditam, niſi à re, in qua ſit revera omnium perfectionum complementum, hoc eſt, niſi à Deo realiter exiſtente. Eſt enim lumine naturali notiſſimum, non modo à nihilo nihil fieri; nec id quod eſt perfectius ab eo quod eſt minùs

perfectum,

perfectum, ut à cauſâ efficiente & totali produci: ſed neque etiam in nobis ideam ſive imaginem ullius rei eſſe poſſe, cujus non alicubi, ſive in nobis ipſis, ſive extra nos, Archetypus aliquis omnes ejus perfectiones reipſâ continens, exiſtat. Et quia ſummas illas perfectiones, quarum ideam habemus, nullo modo in nobis reperimus, ex hoc ipſo rectè concludimus, eas in aliquo à nobis diverſo, nempe in Deo, eſſe; vel certè aliquando fuiſſe; ex quo evidentiſſimè ſequitur, ipſas adhuc eſſe.

XIX. *Etſi Dei naturam non comprehendamus, ejus tamen perfectiones omni alia re clarius à nobis cognoſci.*

Hocque ſatis certum eſt & manifeſtum, iis qui Dei ideam contemplari, ſummaſque ejus perfectiones advertere ſunt aſſueti. Quamvis enim illas non comprehendamus, quia ſcilicet eſt de natura infiniti, ut à nobis qui ſumus finiti, non comprehendatur, nihilominus tamen ipſas clariùs quàm ullas res corporeas intelligere poſſumus, quia cogitationem noſtram magis implent, ſuntque ſimpliciores, nec limitationibus ullis obſcurantur.

XX. *Nos non à nobis ipſis, ſed à Deo factos, eumque proinde exiſtere.*

Quia verò non omnes hoc advertunt: atque etiam quia non, quemadmodum habentes ideam artificioſæ alicujus machinæ, ſcire ſolent undenam illam acceperint, ita etiam recordamur ideam Dei nobis aliquando à Deo adveniſſe, utpote quam ſemper habuimus; quærendum adhuc eſt, à quonam ſimus nos ipſi, qui ſummarum Dei perfectionum ideam in nobis habemus. Nam certe eſt lumine naturali notiſſimum, eam rem, quæ novit aliquid ſe perfectius, à ſe non eſſe: dediſſet enim ipſa ſibi omnes perfectiones, quarum ideam in ſe habet: nec proinde etiam poſſe ab ullo eſſe, qui non habeat in ſe omnes illas perfectiones, hoc eſt, qui non ſit Deus.

XXI. *Exiſtentiæ noſtræ durationem ſufficere, ad exiſtentiam Dei demonſtrandam.*

Nihilque hujus demonſtrationis evidentiam poteſt obſcurare, modò attendamus ad temporis ſive rerum durationis naturam; quæ talis eſt, ut ejus partes à ſe mutuò non pendeant, nec unquam ſimul exiſtant: atque ideò ex hoc quod jam ſimus, non ſequitur nos in tempore proximè ſequenti etiam futuros, niſi aliqua cauſa, nempe eadem illa, quæ nos primum produxit, continuo veluti reproducat, hoc eſt, conſervet. Facile enim intelligimus nullam vim eſſe in nobis, per quam nos ipſos conſervemus: illumque in quo tanta eſt vis, ut nos à ſe diverſos conſervet, tanto magis etiam ſe ipſum conſervare, vel potius nullâ ullius conſervatione indigere, ac denique Deum eſſe.

XXII. *Ex noſtro modo exiſtentiã Dei cognoſcendi, omnia ejus attributa naturali ingenii vi cognoſcibilia ſimul cognoſci.*

Magna autem in hoc exiſtentiam Dei probandi modo, per ejus ſcilicet ideam, eſt prærogativa: quod ſimul quiſnam ſit, quantum naturæ noſtræ fert infirmitas, agnoſcamus: Nempe ad ejus ideam nobis ingenitam reſpicientes, videmus illum eſſe æternum, omniſcium, omnipotentem, omnis bonitatis veritatiſque fontem, rerum omnium creatorem, ac denique illa omnia in ſe habentem, in quibus aliquam perfectionem infinitam, ſive nulla imperfectione terminatam, clarè poſſumus advertere.

XXIII. *Deum non eſſe corporeum, nec ſentire ut*

Nam ſanè multa ſunt, in quibus etſi nonnihil perfectionis agnoſcamus, aliquid tamen etiam imperfectionis ſive limitationis deprehendimus: ac proinde competere Deo non poſſunt. Ita in naturâ corporeâ, quia ſimul

Digitized by Google

nos, nec velle malitiam peccati.

cum locali extenſione diviſibilitas includitur, eſtque imperfectio eſſe diviſibilem: certum eſt, Deum non eſſe corpus. Et quamvis in nobis perfectio quædam ſit, quod ſentiamus, quia tamen in omni ſenſu paſſio eſt, & pati eſt ab aliquo pendere, nullo modo Deum ſentire putandum eſt, ſed tantummodo intelligere & velle: *Neque* hoc ipſum *ut nos*, per operationes quodammodo diſtinctas, ſed ita, ut per unicam, ſemperque eandem & ſimpliciſſimam actionem, omnia ſimul intelligat, velit & operetur. Omnia, inquam, hoc eſt, res omnes: neque enim vult malitiam peccati, quia non eſt res.

XXIV. *A Dei cognitione ad creaturarum cognitionem perveniri, recordando eum eſſe infinitum & nos finitos.*

Jam vero, quia Deus ſolus omnium, quæ ſunt aut eſſe poſſunt, vera eſt cauſa, perſpicuum eſt optimam philoſophandi viam nos ſequuturos, ſi ex ipſius Dei cognitione rerum ab eo creatarum explicationem deducere conemur, ut ita ſcientiam perfectiſſimam, quæ eſt effectuum per cauſas, acquiramus. Quod ut ſatis tutò & ſine errandi periculo aggrediamur, ea nobis cautela eſt utendum, ut ſemper quam maxime recordemur, & Deum auctorem rerum eſſe infinitum, & nos omnino finitos.

XXV. *Credenda eſſe omnia quæ a Deo revelata ſunt, quamvis captum noſtrum excedant.*

Ita ſi fortè nobis Deus de ſe ipſo, vel aliis aliquid revelet, quod naturales ingenii noſtri vires excedat, qualia jam ſunt myſteria Incarnationis & Trinitatis, non recuſabimus illa credere, quamvis non clarè intelligamus; Nec ullo modo mirabimur multa eſſe, tum in immenſa ejus natura, etiam in rebus ab eo creatis, quæ captum noſtrum excedant.

XXVI. *Nunquam diſputandum eſſe de infinito, ſed tantùm ea in quibus nullos fines advertimus, qualia ſunt extenſio mundi, diviſibilitas partium materiæ, numerus ſtellarum, &c. pro indefinitis habenda.*

Ita nullis unquam fatigabimur diſputationibus de infinito: Nam ſane cùm ſimus finiti, abſurdum eſſet nos aliquid de ipſo determinare, atque ſic illud quaſi finire ac comprehendere conari. Non igitur reſpondere curabimus iis, qui quærunt, an ſi daretur linea infinita, ejus media pars eſſet etiam infinita: vel an numerus infinitus ſit par anve impar, & talia; quia de iis nulli videntur debere cogitare, niſi qui mentem ſuam infinitam eſſe arbitrantur. Nos autem illa omnia, in quibus ſub aliqua conſideratione nullum finem poterimus invenire, non quidem affirmabimus eſſe infinita, ſed ut indefinita ſpectabimus. Ita quia non poſſumus imaginari extenſionem tam magnam, quin intelligamus adhuc majorem eſſe poſſe, dicemus magnitudinem rerum poſſibilium eſſe indefinitam. Et quia non poteſt dividi aliquod corpus in tot partes, quin ſingulæ adhuc ex his partibus diviſibiles intelligantur, putabimus quantitatem eſſe indefinitè diviſibilem. Et quia non poteſt fingi tantus ſtellarum numerus, quin plures adhuc à Deo creari potuiſſe credamus, illarum etiam numerum indefinitum ſupponemus; atque ita de reliquis.

XXVII. *Quæ differentia ſit inter indefinitum & infinitum.*

Hæcque indefinita dicemus potiùs quàm infinita: tum ut nomen infiniti ſoli Deo reſervemus, quia in eo ſolo omni ex parte, non modò nullos limites agnoſcimus, ſed etiam poſitivè nullos eſſe intelligimus; tum etiam, quia non eodem modo poſitive intelligimus, alias res aliqua ex parte limitibus carere, ſed negativè tantùm earum limites, ſi quos habeant, inveniri à nobis non poſſe confitemur.

Ita

XXVIII. *Non cauſas finales rerum creatarum, ſed efficientes eſſe examinandas.*

Ita denique nullas unquam rationes circa res naturales, à fine, quem Deus aut natura in iis faciendis ſibi propoſuit, deſumemus; quia non tantum nobis debemus arrogare, ut ejus conſiliorum participes nos eſſe putemus: Sed ipſum ut cauſam efficientem rerum omnium conſiderantes, videbimus, quidnam ex iis ejus attributis, quorum nos nonnullam notitiam voluit habere, circa illos ejus effectus qui ſenſibus noſtris apparent, lumen naturale quod nobis indidit, concludendum eſſe oſtendat: memores tamen, ut jam dictum eſt, huic lumini naturali tamdiu tantùm eſſe credendum, quamdiu nihil contrarium à Deo ipſo revelatur.

XXIX. *Deum non eſſe errorum cauſam.*

Primum Dei attributum quod hîc venit in conſiderationem, eſt, quod ſit ſummè verax, & dator omnis luminis: adeo ut planè repugnet ut nos fallat, ſive ut propriè ac poſitivè ſit cauſa errorum, quibus nos obnoxios eſſe experimur. Nam quamvis fortè poſſe fallere, nonnullum ingenii argumentum apud nos homines eſſe videatur, nunquam certè fallendi voluntas, niſi ex malitia vel metu & imbecillitate procedit, nec proinde in Deum cadere poteſt.

XXX. *Hinc ſequi, omnia quæ clarè percipimus, vera eſſe, ac tolli dubitationes ante recenſitas.*

Atque hinc ſequitur, lumen naturæ, ſive cognoſcendi facultatem à Deo nobis datam, nullum unquam objectum poſſe attingere, quod non ſit verum, quatenus ab ipſa attingitur, hoc eſt, quatenus clarè & diſtinctè percipitur. Meritò enim deceptor eſſet dicendus, ſi perverſam illam ac falſum pro vero ſumentem nobis dediſſet. Ita tollitur ſumma illa dubitatio, quæ ex eo petebatur, quòd neſciremus, an fortè talis eſſemus naturæ, ut fallere-mur etiam in iis, quæ nobis evidentiſſima eſſe videntur. Quin & aliæ omnes dubitandi cauſæ prius recenſitæ, facilè ex hoc principio tollentur. Non enim ampliùs Mathematicæ veritates nobis ſuſpectæ eſſe debent, quia ſunt maximè perſpicuæ. Atque ſi advertamus, quid in ſenſibus, quid in vigilia, quidve in ſomno clarum ſit ac diſtinctum, illudque ab eo quod confuſum eſt & obſcurum diſtinguamus: facilè quid in qualibet re pro vero habendum ſit agnoſcemus. Nec opus eſt iſta pluribus verbis hoc in loco perſequi, quoniam in Meditationibus Metaphyſicis jam utcunque tractata ſunt, & accuratior eorum explicatio ex ſequentium cognitione dependet.

XXXI. *Errores noſtros, ſi ad Deum referantur, eſſe tantum negationes: ſi ad nos, privationes.*

Quia vero, etſi Deus non ſit deceptor, nihilominus tamen ſæpe contingit nos falli, ut errorum noſtrorum originem & cauſam inveſtigemus, ipſoſque præcavere diſcamus, advertendum eſt, non tam illos ab intellectu, quam à voluntate pendere: nec eſſe res, ad quarum productionem realis Dei concurſus requiratur: ſed cum ad ipſum referuntur, eſſe tantum negationes: & cum ad nos, privationes.

XXXII. *Duos tantùm in nobis eſſe*

Quippe omnes modi cogitandi, quos in nobis experimur, ad duos generales referri poſſunt: quorum unus eſt, perceptio ſive operatio intellectus; alius vero, volitio ſive operatio voluntatis. Nam ſentire, imaginari, & purè intelli-

modos cogitandi, perceptionem ſcilicet intellectus & operationem voluntatis.

intelligere, ſunt tantùm diverſi modi percipiendi: ut & cupere, averſari, affirmare, negare, dubitare ſunt diverſi modi volendi.

XXXIII. *Nos non errare, niſi cùm de re non ſatis percepta judicamus.*

Cum autem aliquid percipimus, modò tantùm nihil plane de ipſo affirmemus vel negemus, manifeſtum eſt, nos non falli; ut neq; etiam, cum id tantùm affirmamus, aut negamus, quod clare & diſtinctè percipimus, eſſe ſic affirmandum aut negandum: ſed tantummodo, cùm, (ut fit) etſi aliquid non rectè percipiamus, de eo nihilominus judicamus.

XXXIV. *Non ſolum intellectum, ſed etiam voluntatem requiri ad judicandum.*

Atque ad judicandum requiritur quidem intellectus: quia de re, quam nullo modo percipimus, nihil poſſumus judicare: ſed requiritur etiam voluntas, ut rei aliquo modo perceptæ aſſenſio præbeatur: Non autem requiritur (ſaltem ad quomodocunque judicandum) integra & omnimoda rei perceptio: multis enim poſſumus aſſentiri, quæ nonniſi perobſcurè & confuſe cognoſcimus.

XXXV. *Hanc illo latius patere, errorumque cauſam inde eſſe.*

Et quidem intellectus perceptio, non niſi ad ea pauca quæ illi offeruntur, ſe extendit, eſtque ſemper valde finita. Voluntas vero infinita quodammodo dici poteſt: quia nihil unquam advertimus, quod alicujus alterius voluntatis, vel immenſæ illius quæ in Deo eſt, objectum eſſe poſſit, ad quod etiam noſtra non ſe extendat: adeo ut facile illam, ultra ea quæ clarè percipimus, extendamus; hocque cum facimus, haud mirum eſt, quòd contingat nos falli.

XXXVI. *Errores noſtros Deo imputari non poſſe.*

Neque tamen ullo modo Deus errorum noſtrorum autor fingi poteſt, propterea quod nobis intellectum non dedit omniſcium. Eſt enim de ratione intellectus creati, ut ſit finitus: ac de ratione intellectus finiti, ut non ad omnia ſe extendat.

XXXVII. *Summam eſſe hominis perfectionem, quod agat liberè ſive per voluntatem; & per hoc laude vel vituperio dignum reddi.*

Quod verò latiſſimè pateat voluntas, hoc etiam ipſius naturæ convenit; ac ſumma quædam in homine perfectio eſt, quod agat per voluntatem, hoc eſt liberè; atque ita peculiari quodam modo ſit auctor ſuarum actionum, & ob ipſas laudem mereatur. Non enim laudantur automata, quod motus omnes ad quos inſtituta ſunt, accuratè exhibeant, quia neceſſariò illos ſic exhibent; laudatur autem eorum artifex, quod tam accurata fabricarit, quia non neceſſario, ſed liberè ipſa fabricavit. Eademque ratione, magis profectò nobis tribuendum eſt, quod verum amplectamur, cum amplectimur, quia voluntariè id agimus, quam ſi non poſſemus non amplecti.

XXXVIII. *Eſſe defectum in noſtra actione, non in noſtra natura, quod erremus: Et ſæpe ſubditorum culpas aliis dominis, nunquam autem Deo tribui poſſe.*

Quod autem in errores incidamus, defectus quidem eſt in noſtra actione ſive in uſu libertatis, ſed non in noſtra natura; utpote quæ eadem eſt, cum non rectè, quàm cùm rectè judicamus. Et quamvis tantam Deo perſpicacitatem intellectui noſtro dare potuiſſet, ut nunquam falleremur; nullo tamen jure hoc ab ipſo poſſumus exigere. Nec quemadmodum inter nos homines, ſi quis habeat poteſtatem aliquod impediendi, nec tamen impediat, ipſum dicimus eſſe ejus cauſam; ita etiam, quia Deus potuiſſet efficere, ut nunquam falleremur, ideò errorum noſtrorum cauſa eſt putandus. Poteſtas enim, quam homines

habent

habent uni in alios, ad hoc eſt inſtituta, ut ipſa utantur ad illos à malis revocandos: ea autem, quam Deus habet in omnes, eſt quàm maximè abſoluta & libera: ideoque ſummas quidem ipſi debemus gratias, pro bonis quæ nobis largitus eſt; ſed nullo jure queri poſſumus, quòd non omnia largitus ſit, quæ agnoſcimus largiri potuiſſe.

XXXIX. *Libertatem arbitrii eſſe per ſe notam.*

Quòd autem ſit in noſtra voluntate libertas, & multis ad arbitrium vel aſſentiri vel non aſſentiri poſſimus, adeò manifeſtum eſt, ut inter primas & maximè communes notiones, quæ nobis ſunt innatæ, ſit recenſendum. Patuitque hoc maximè paulò antè, cùm de omnibus dubitare ſtudentes, eò uſque ſumus progreſſi, ut fingeremus aliquem potentiſſimum noſtræ originis auctorem, modis omnibus nos fallere conari; nihilominus enim hanc in nobis libertatem eſſe experiebamur, ut poſſemus ab iis credendis abſtinere, quæ non planè certa erant & explorata: Nec ulla magis per ſe nota & perſpecta eſſe poſſunt, quàm quæ tunc temporis non dubia videbantur.

XL. *Certum etiam omnia eſſe à Deo præordinata.*

Sed quia jam Deum agnoſcentes, tam immenſam in eo poteſtatem eſſe percipimus, ut nefas eſſe putemus exiſtimare, aliquid unquam à nobis fieri poſſe, quod non antè ab ipſo fuerit præordinatum; facilè poſſumus nos ipſos magnis difficultatibus intricare, ſi hanc Dei præordinationem, cum arbitrii noſtri libertate conciliare, atque utramque ſimul comprehendere conemur.

XLI. *Quomodo arbitrii noſtri libertas & Dei præordinatio ſimul conciliëntur.*

Illis verò nos expediemus, ſi recordemur mentem noſtram eſſe finitam; Dei autem potentiam, per quam non tantùm omnia, quæ ſunt aut eſſe poſſunt, ab æterno præſcivit, ſed etiam voluit ac præordinavit, eſſe infinitam: ideoque hanc quidem à nobis ſatis attingi, ut clarè & diſtinctè percipiamus ipſam in Deo eſſe; non autem ſatis comprehendi, ut videamus quo pacto liberas hominum actiones indeterminatas relinquat; libertatis autem & indifferentiæ quæ in nobis eſt, nos ita conſcios eſſe, ut nihil ſit, quod èvidentiùs & perfectiùs comprehendamus. Abſurdum enim eſſet, propterea quòd non comprehendimus unam rem, quam ſcimus ex natura ſua nobis eſſe debere incomprehenſibilem, de alia dubitare, quam intimè comprehendimus, atque apud noſmet ipſos experimur.

XLII. *Quomodo quamvis nolimus falli, fallamur tamen per noſtram voluntatem.*

Jam verò, cùm ſciamus errores omnes noſtros à voluntate pendere, mirum videri poteſt, quòd unquam fallamur, quia nemo eſt qui velit falli. Sed longè aliud eſt velle falli, quàm velle aſſentiri iis, in quibus contingit errorem reperiri. Et quamvis revera nullus ſit, qui expreſsè velit falli, vix tamen ullus eſt, qui non ſæpe velit iis aſſentiri, in quibus error ipſo inſcio continetur. Quin & ipſa veritatis aſſequendæ cupiditas, perſæpe efficit, ut iis qui non rectè ſciunt qua ratione ſit aſſequenda, de iis quæ non percipiunt judicium ferant, atque idcirco ut errent.

XLIII. *Nos nunquam falli, cùm ſolis clarè & diſtinctè*

Certum autem eſt, nihil nos unquam falſum pro vero admiſſuros, ſi tantùm iis aſſenſum præbeamus quæ clarè & diſtinctè percipiemus. Certum, in-

perceptis aſſentimur.

quam, quia cùm Deus non ſit fallax, facultas percipiendi quam nobis dedit, non poteſt tendere in falſum; ut neque etiam facultas aſſentiendi, cùm tantùm ad ea, quæ clarè percipiuntur, ſe extendit. Et quamvis hoc nullâ ratione probaretur, ita omnium animis à natura impreſſum eſt, ut quoties aliquid clarè percipimus, ei ſponte aſſentiamur, & nullo modo poſſimus dubitare, quin ſit verum.

XLIV.

Nos ſemper male judicare, cùm aſſentimur non clarè perceptis, etſi caſu incidamus in veritatem; idque ex eo contingere, quòd ſupponamus ea fuiſſe antea ſatis à nobis perſpecta.

Certum etiam eſt, cùm aſſentimur alicui rationi quam non percipimus, vel nos falli, vel caſu tantùm incidere in veritatem; atque ita neſcire nos non falli. Sed ſanè rarò contingit, ut aſſentiamur iis, quæ advertimus à nobis non eſſe percepta; quia lumen naturæ nobis dictat, nunquam niſi de re cognitâ eſſe judicandum. In hoc autem frequentiſſimè erramus, quòd multa putemus à nobis olim fuiſſe percepta, iisque memoriæ mandatis, tanquam omnino perceptis, aſſentiamur; quæ tamen revera nunquam percepimus.

Quin & permulti homines, nihil planè in tota vita percipiunt ſatis rectè, ad certum de eo judicium ferendum. Etenim ad perceptionem cui certum & indubitatum judicium poſſit inniti, non modo requiritur ut ſit clara, ſed etiam ut ſit diſtincta.

XLV.

Quid ſit perceptio clara, quid diſtincta.

Claram voco illam, quæ menti attendenti præſens & aperta eſt; ſicut ea clarè à nobis videri dicimus, quæ oculo intuenti præſentia, ſatis fortiter & apertè illum movent. Diſtinctam autem illam, quæ, cùm clara ſit, ab omnibus aliis ita ſejuncta eſt & præciſa, ut nihil planè aliud, quàm quod clarum eſt, in ſe contineat.

XLVI.

Exemplo doloris oſtenditur, claram eſſe poſſe perceptionem, etſi non ſit diſtincta; non autem diſtinctam niſi ſit clara.

Ita dum quis magnum aliquem ſentit dolorem, clariſſima quidem in eo eſt iſta perceptio doloris, ſed non ſemper eſt diſtincta; vulgò enim homines illam confundunt cum obſcuro ſuo judicio de naturâ ejus, quod putant eſſe in parte dolente ſimile ſenſui doloris, quem ſolùm clarè percipiunt. Atque ita poteſt eſſe clara perceptio, quæ non ſit diſtincta; non autem ulla diſtincta, niſi ſit clara.

XLVII.

Ad prima ætatis præjudicia emendanda, ſimplices notiones eſſe conſiderandas, & quid in quaque ſit clarū.

Et quidem in prima ætate mens ita corpori fuit immerſa, ut quamvis multa clarè, nihil tamen unquam diſtinctè perceperit; cumque tunc nihilominus de multis judicârit, hinc multa hauſimus præjudicia, quæ à pleriſque nunquam poſtea deponuntur. Ut autem nos iis poſſimus liberare, ſummatim hic enumerabo ſimplices omnes notiones, ex quibus cogitationes noſtræ componuntur; & quid in unaquaque ſit clarum, quidque obſcurum, ſive in quo poſſimus falli, diſtinguam.

XLVIII.

Omnia quæ ſub perceptionem noſtram cadunt, ſpectari ut res rerumve affectiones, vel

Quæcunque ſub perceptionem noſtram cadunt, vel tanquam res, rerumve affectiones quaſdam conſideramus; vel tanquam æternas veritates, nullam exiſtentiam extra cogitationem noſtram habentes. Ex iis quæ tanquam res conſideramus, maximè generalia ſunt ſubſtantia, duratio, ordo, numerus, & ſi quæ alia ſunt ejusmodi, quæ ad omnia genera rerum ſe extendunt. Non autem plura quàm duo ſumma genera rerum agnoſco; unum eſt rerum intellectualium, ſive cogitativarum, hoc eſt, ad mentem ſive ad ſubſtantiam cogitantem perti-

pertinentium: aliud rerum materialium, ſive quæ pertinent ad ſubſtantiam extenſam, hoc eſt, ad corpus. Perceptio, volitio, omneſque modi tam percipiendi quam volendi, ad ſubſtantiam cogitantem referuntur; ad extenſam autem magnitudo, ſive ipſamet extenſio in longum, latum & profundum, figura, motus, ſitus, partium ipſarum diviſibilitas, & talia. Sed & alia quædam in nobis experimur, quæ nec ad ſolam mentem, nec etiam ad ſolum corpus referri debent, quæque, ut infrà ſuo loco oſtendetur, ab arcta & intima mentis noſtræ cum corpore unione proficiſcuntur; nempe appetitus famis, ſitis, &c. Itemque commotiones, ſive animi pathemata, quæ non in ſola cogitatione conſiſtunt, ut commotio ad iram, ad hilaritatem, ad triſtitiam, ad amorem, &c. Ac denique ſenſus omnes, ut doloris, titillationis, lucis & colorum, ſonorum, odorum, ſaporum, caloris, duritiei, aliarumque tactilium qualitatum.

ut æternas veritates, & rerum enumeratio.

XLIX.

Æternas veritates non poſſe ita numerari, ſed nec eſſe opus.

Atque hæc omnia tanquam res, vel rerum qualitates ſeu modos conſideramus. Cùm autem agnoſcimus fieri non poſſe, ut ex nihilo aliquid fiat, tunc propoſitio hæc, ex nihilo nihil fit, non tanquam res aliqua exiſtens, neque etiam ut rei modus conſideratur, ſed ut veritas quædam æterna, quæ in mente noſtrâ ſedem habet, vocaturque communis notio, ſive axioma. Cujus generis ſunt, Impoſſibile eſt idem ſimul eſſe & non eſſe: Quod factum eſt, infectum eſſe nequit: Is qui cogitat, non poteſt non exiſtere dum cogitat: Et alia innumera, quæ quidem omnia recenſeri facilè non poſſunt, ſed nec etiam ignorari, cùm occurrit occaſio ut de iis cogitemus, & nullis præjudiciis excæcamur.

L.

Eas clarè percipi, ſed non omnes ab omnibus propter præjudicia.

Et quidem quantum ad has communes notiones, non dubium eſt, quin clarè ac diſtinctè percipi poſſint, alioqui enim communes notiones non eſſent dicendæ: Ut etiam revera quædam ex ipſis, non æquè apud omnes iſto nomine dignæ ſunt, quia non æquè ab omnibus percipiuntur: Non tamen, ut puto, quòd unius hominis cognoſcendi facultas latiùs pateat quàm alterius; ſed quia forte communes iſtæ notiones, adverſantur præjudicatis opinionibus quorundam hominum, qui eas idcirco non facilè capere poſſunt: etiamſi nonnulli alii, qui præjudiciis iſtis ſunt liberi, evidentiſſimè ipſas percipiant.

LI.

Quid ſit ſubſtantia, & quòd iſtud nomen Deo & creaturis non conveniat univocè.

Quantum autem ad ea, quæ tanquam res vel rerum modos ſpectamus, operæ pretium eſt, ut ſingula ſeorſim conſideremus. Per ſubſtantiam nihil aliud intelligere poſſumus, quàm rem quæ ita exiſtit, ut nullâ aliâ re indigeat ad exiſtendum. Et quidem ſubſtantia quæ nullâ planè re indigeat, unica tantùm poteſt intelligi, nempe Deus. Alias verò omnes, non niſi ope concurſus Dei exiſtere poſſe percipimus. Atque ideò nomen ſubſtantiæ non convenit Deo & illis *univocè*, ut dici ſolet in Scholis, hoc eſt, nulla ejus nominis ſignificatio poteſt diſtinctè intelligi, quæ Deo & creaturis ſit communis.

Digitized by Google

LII.

Quod menti & corpori univocè conveniat, & quomodo ipſa cognoſcatur.

Poſſunt autem ſubſtantia corporea, & mens, ſive ſubſtantia cogitans, creata, ſub hoc communi conceptu intelligi; quòd ſint res, quæ ſolo Dei concurſu egent ad exiſtendum. Verumtamen non poteſt ſubſtantia primùm animadverti ex hoc ſolo, quòd ſit res exiſtens; quia hoc ſolum per ſe nos non afficit: ſed facilè ipſam agnoſcimus ex quolibet ejus attributo, per communem illam notionem, quòd nihili nulla ſint attributa, nullæve proprietates, aut qualitates. Ex hoc enim, quòd aliquod attributum adeſſe percipiamus, concludimus aliquam rem exiſtentem, ſive ſubſtantiam cui illud tribui poſſit, neceſſariò etiam adeſſe.

LIII.

Cujuſque ſubſtantiæ unum eſſe præcipuum attributum, ut mentis cogitatio, corporis extenſio.

Et quidem ex quolibet attributo ſubſtantia cognoſcitur: ſed una tamen eſt cujuſque ſubſtantiæ præcipua proprietas, quæ ipſius naturam eſſentiamque conſtituit, & ad quam aliæ omnes referuntur. Nempe extenſio in longum, latum & profundum ſubſtantiæ corporeæ naturam conſtituit; & cogitatio conſtituit naturam ſubſtantiæ cogitantis. Nam omne aliud quod corpori tribui poteſt, extenſionem præſupponit, eſtque tantùm modus quidam rei extenſæ; ut & omnia, quæ in mente reperimus, ſunt tantùm diverſi modi cogitandi. Sic exempli cauſa, figura nonniſi in re extenſa poteſt intelligi, nec motus niſi in ſpatio extenſo; nec imaginatio, vel ſenſus, vel voluntas, niſi in re cogitante. Sed è contra poteſt intelligi extenſio, ſine figura vel motu, & cogitatio ſine imaginatione, vel ſenſu, & ita de reliquis: ut cuilibet attendenti ſit manifeſtum.

LIV.

Quomodo claras & diſtinctas notiones habere poſſimus, ſubſtantiæ cogitantis, & corporeæ, item Dei.

Atque ita facilè poſſumus duas claras & diſtinctas habere notiones, ſive ideas, unam ſubſtantiæ cogitantis creatæ, aliam ſubſtantiæ corporeæ; ſi nempe attributa omnia cogitationis, ab attributis extenſionis accuratè diſtinguamus. Ut etiam habere poſſumus ideam claram & diſtinctam, ſubſtantiæ cogitantis increatæ atque independentis, id eſt, Dei; modò ne illam adæquatè omnia quæ in Deo ſunt exhibere ſupponamus, nec quidquam etiam in ea eſſe fingamus, ſed ea tantùm advertamus, quæ revera in ipſa continentur, quæque evidenter percipimus ad naturam entis ſummè perfecti pertinere, nec certè quiſquam talem ideam Dei nobis ineſſe negare poteſt, niſi qui nullam planè Dei notitiam in humanis mentibus eſſe arbitretur.

LV.

Quomodo duratio, ordo, numerus etiam diſtinctè intelligantur.

Duratio, ordo, & numerus, à nobis etiam diſtinctiſſimè intelligentur, ſi nullum iis ſubſtantiæ conceptum affingamus, ſed putemus durationem rei cujuſque, eſſe tantùm modum, ſub quo concipimus rem iſtam, quatenus eſſe perſeverat; Et ſimiliter, nec ordinem, nec numerum eſſe quicquam diverſum à rebus ordinatis, & numeratis, ſed eſſe tantùm modos, ſub quibus illas conſideramus.

LVI.

Quid ſint modi, qualitates, attributa.

Et quidem hîc per modos planè idem intelligimus, quod alibi per attributa, vel qualitates. Sed cùm conſideramus ſubſtantiam ab illis affici, vel variari, vocamus modos; cùm ab iſta variatione talem poſſe denominari, vocamus quali-

qualitates; ac denique, cùm generalius ſpectamus tantùm eâ ſubſtantiæ ineſſe, vocamus attributa. Ideoque in Deo non propriè modos aut qualitates, ſed attributa tantùm eſſe dicimus, quia nulla in eo variatio eſt intelligenda. Et etiam in rebus creatis, ea quæ nunquam in iis diverſo modo ſe habent, ut exiſtentia & duratio, in re exiſtente & durante, non qualitates, aut modi, ſed attributa dici debent.

LVII. *Quædam attributa eſſe in rebus; alia in cogitatione. Et quid duratio & tempus.*

Alia autem ſunt in rebus ipſis, quarum attributa vel modi eſſe dicuntur; alia verò in noſtra tantùm cogitatione. Ita cùm tempus à duratione generaliter ſumpta diſtinguimus, dicimusque eſſe numerum motus, eſt tantùm modus cogitandi; Neque enim profectò intelligimus in motu aliam durationem quàm in rebus non motis: ut patet ex eo, quod ſi duo corpora, unum tardè, aliud celeriter per horam moveatur, non plùs temporis in uno quàm in alio numeremus, etſi multo plus ſit motus. Sed ut rerum omnium durationem metiamur, comparamus illam cum duratione motuum illorum maximorum, & maximè æquabilium, à quibus fiunt anni & dies; hanceque durationem tempus vocamus. Quod proinde nihil præter modum cogitandi, durationi generaliter ſumptæ ſuperaddit.

LVIII. *Numerum & univerſalia omnia, eſſe tantùm modos cogitandi.*

Ita etiam cùm numerus non in ullis rebus creatis, ſed tantùm in abſtracto, ſive in genere conſideratur, eſt modus cogitandi duntaxat: ut & alia omnia quæ univerſalia vocamus.

LIX. *Quomodo univerſalia fiant: & quæ ſint quinque e Vulgata; genus, ſpecies, differentia, proprium, accidens.*

Fiunt hæc univerſalia ex eo tantùm, quòd una & eadem idea utamur ad omnia individua, quæ inter ſe ſimilia ſunt, cogitanda: Ut etiam unum & idem nomen omnibus rebus per ideam iſtam repræſentatis imponimus; quod nomen eſt univerſale. Ita cùm videmus duos lapides, nec ad ipſorum naturam, ſed ad hoc tantùm quòd duo ſunt attendimus, formamus ideam ejus numeri quem vocamus binarium; cumque poſtea duas aves, aut duas arbores videmus, nec etiam earum naturam, ſed tantùm quòd duæ ſint conſideramus, repetimus eandem ideam quam priùs, quæ ideò eſt univerſalis; ut & hunc numerum eodem univerſali nomine binarium appellamus. Eodemque modo, cùm ſpectamus figuram tribus lineis comprehenſam, quandam ejus ideam formamus, quam vocamus ideam trianguli; & eadem poſtea ut univerſali utimur, ad omnes alias figuras tribus lineis comprehenſas animo noſtro exhibendas. Cumque advertimus, ex triangulis alios eſſe habentes unum angulum rectum, alios non habentes, formamus ideam univerſalem trianguli rectanguli, quæ relata ad præcedentem ut magis generalem, ſpecies vocatur; Et illa anguli rectitudo, eſt differentia univerſalis, qua omnia triangula rectangula ab aliis diſtinguuntur; Et quod in iis baſis potentia æqualis ſit potentiis laterum, eſt proprietas iis omnibus & ſolis conveniens: Ac denique, ſi ſupponamus aliquos ejusmodi triangulos moveri, alios non moveri, hoc erit in iis accidens univerſale. Atque hoc pacto

quinque univerſalia vulgò numerantur, genus, ſpecies, differentia, proprium, & accidens.

LX. *De diſtinctionibus, ac primò de reali.* Numerus autem in ipſis rebus, oritur ab earum diſtinctione: quæ diſtinctio triplex eſt, realis, modalis, & rationis. Realis propriè tantùm eſt inter duas vel plures ſubſtantias: Et has percipimus à ſe mutuò realiter eſſe diſtinctas, ex hoc ſolo, quòd unam abſque alterâ clarè & diſtinctè intelligere poſſimus. Deum enim agnoſcentes, certi ſumus ipſum poſſe efficere, quidquid diſtinctè intelligimus: adeò ut, exempli cauſa, ex hoc ſolo, quòd jam habeamus ideam ſubſtantiæ extenſæ ſive corporeæ, quamvis nondum certò ſciamus ullam talem revera exiſtere, certi tamen ſimus illam poſſe exiſtere; atque ſi exiſtat, unamquamque ejus partem à nobis cogitatione definitam, realiter ab aliis ejusdem ſubſtantiæ partibus eſſe diſtinctam. Itemque ex hoc ſolo, quòd unusquisque intelligat ſe eſſe rem cogitantem, & poſſit cogitatione excludere à ſe ipſo omnem aliam ſubſtantiam, tam cogitantem quàm extenſam, certum eſt unumquemque ſic ſpectatum, ab omni alia ſubſtantia cogitante, atque ab omni ſubſtantia corporea realiter diſtingui. Ac etiamſi ſupponamus, Deum alicui tali ſubſtantiæ cogitanti, ſubſtantiam aliquam corpoream tam arctè conjunxiſſe, ut arctiùs jungi non poſſint, & ita ex illis duabus unum quid conflaviſſe, manent nihilominus realiter diſtinctæ; quia quantumvis arctè ipſas univerit, potentia, quam antè habebat ad eas ſeparandas, ſive ad unam abſque alia conſervandam, ſeipſum exuere non potuit, & quæ vel à Deo poſſunt ſeparari, vel ſejunctim conſervari, realiter ſunt diſtincta.

LXI. *De diſtinctione modali.* Diſtinctio modalis eſt duplex; alia ſcilicet inter modum propriè dictum, & ſubſtantiam, cujus eſt modus; alia inter duos modos ejusdem ſubſtantiæ. Prior ex eo cognoſcitur, quòd poſſimus quidem ſubſtantiam clarè percipere abſque modo, quem ab illa differre dicimus, ſed non poſſimus, viceverſa, modum illum intelligere ſine ipſa. Ut figura & motus, diſtinguuntur modaliter à ſubſtantia corporea, cui inſunt; ut etiam affirmatio & recordatio à mente. Poſterior verò cognoſcitur ex eo, quòd unum quidem modum abſque alio poſſimus agnoſcere, ac viceverſa; ſed neutrum tamen ſine eadem ſubſtantia cui inſunt: Ut ſi lapis moveatur, & ſit quadratus, poſſum quidem intelligere ejus figuram quadratam, ſine motu; & vice verſa, ejus motum, ſine figura quadrata; ſed nec illum motum, nec illam figuram poſſum intelligere ſine lapidis ſubſtantia. Diſtinctio autem qua modus unius ſubſtantiæ differt ab alia ſubſtantia, vel à modo alterius ſubſtantiæ, ut motus unius corporis ab alio corpore, vel à mente, atque ut motus à duratione, realis potiùs dicenda eſſe videtur, quàm modalis; quia modi illi non clarè intelliguntur ſine ſubſtantiis realiter diſtinctis, quarum ſunt modi.

LXII. Denique diſtinctio rationis, eſt inter ſubſtantiam & aliquod ejus attributum,

Digitized by Google

De diſtinctione rationis.

tum, ſine quo ipſa intelligi non poteſt; vel inter duo talia attributa ejuſdem alicujus ſubſtantiæ. Atque agnoſcitur ex eo, quòd non poſſimus claram & diſtinctam iſtius ſubſtantiæ ideam formare, ſi ab ea illud attributum excludamus; vel non poſſimus unius ex ejuſmodi attributis, ideam clarè percipere, ſi illud ab alio ſeparemus. Ut quia ſubſtantia quævis, ſi ceſſet durare, ceſſat etiam eſſe, ratione tantùm à duratione ſua diſtinguitur; Et omnes modi cogitandi, quos tanquam in objectis conſideramus, ratione tantùm differunt, tum ab objectis de quibus cogitantur, tum à ſe mutuò in uno & eodem objecto. Memini quidem, me alibi hoc genus diſtinctionis cum modali conjunxiſſe; nempe in fine reſponſionis ad primas objectiones in Meditationes de prima Philoſophia: ſed ibi non erat occaſio de ipſis accuratè diſſerendi, & ſufficiebat ad meum inſtitutum, quòd utramque à reali diſtinguerem.

LXIII. *Quomodo cogitatio & extenſio diſtinctè cognoſci poſſint, ut conſtituentes naturam mentis & corporis.*

Cogitatio & extenſio ſpectari poſſunt ut conſtituentes naturas ſubſtantiæ intelligentis & corporeæ; tuncque non aliter concipi debent, quàm ipſa ſubſtantia cogitans & ſubſtantia extenſa, hoc eſt, quàm mens & corpus; quo pacto clariſſimè ac diſtinctiſſimè intelliguntur. Quin & faciliùs intelligimus ſubſtantiam extenſam, vel ſubſtantiam cogitantem, quàm ſubſtantiam ſolam, omiſſo eo quòd cogitet vel ſit extenſa. Nonnulla enim eſt difficultas, in abſtrahenda notione ſubſtantiæ, à notionibus cogitationis vel extenſionis, quæ ſcilicet ab ipſa ratione tantùm diverſæ ſunt; & non diſtinctior fit conceptus ex eo, quòd pauciora in eo comprehendamus, ſed tantùm ex eo, quòd illa quæ in ipſo comprehendimus, ab omnibus aliis accuratè diſtinguamus.

LXIV. *Quomodo etiam ut modi ſubſtantiæ.*

Cogitatio & extenſio, ſumi etiam poſſunt pro modis ſubſtantiæ; quatenus ſcilicet una & eadem mens, plures diverſas conditiones habere poteſt; atque unum & idem corpus, retinendo ſuam eandem quantitatem, pluribus diverſis modis poteſt extendi; nunc ſcilicet magis ſecundùm longitudinem, minuſque ſecundùm latitudinem, vel profunditatem, ac paulo poſt è contra magis ſecundùm latitudinem, & minùs ſecundùm longitudinem. Tuncque modaliter à ſubſtantia diſtinguuntur, & non minùs clarè ac diſtinctè quàm ipſa poſſunt intelligi; modo non ut ſubſtantiæ, ſive res quædam ab aliis ſeparatæ, ſed tantummodo ut modi rerum ſpectentur. Per hoc enim, quòd ipſas in ſubſtantiis quarum ſunt modi conſideramus, eas ab his ſubſtantiis diſtinguimus, & quales revera ſunt agnoſcimus. At è contrario, ſi eaſdem abſque ſubſtantiis, quibus inſunt, vellemus conſiderare, hoc ipſo illas ut res ſubſiſtentes ſpectaremus, atque ita ideas modi & ſubſtantiæ confunderemus.

LXV. *Quomodo ipſarum modi ſint etiam cognoſcendi.*

Eadem ratione diverſos cogitationum modos, ut intellectionem, imaginationem, recordationem, volitionem, &c. itemque diverſos modos extenſionis, ſive ad extenſionem pertinentes, ut figuras omnes, & ſitus partium, & ipſarum motus optimè percipiemus, ſi tantùm ut modos rerum

quibus

Digitized by Google

quibus inſunt ſpectemus; & quantùm ad motum ſi de nullo niſi locali cogitemus, ac de vi, à qua excitatur (quam tamen ſuo loco explicare conabor) non inquiramus.

LXVI. *Quomodo ſenſus, affectus & appetitus clarè cognoſcantur; quamvis ſæpe de iis male judicemus.*

Superſunt ſenſus, affectus, & appetitus, qui quidem etiam clarè percipi poſſunt, ſi accuratè caveamus, ne quid ampliùs de iis judicemus, quam id præcisè, quod in perceptione noſtra continetur, & cujus intimè conſcii ſumus. Sed perdifficile eſt id obſervare, ſaltem circa ſenſus; quia nemo noſtrum eſt, qui non ab ineunte ætate judicarit, ea omnia quæ ſentiebat, eſſe res quaſdam extra mentem ſuam exiſtentes, & ſenſibus ſuis, hoc eſt, perceptionibus, quas de illis habebat, planè ſimiles: adeò ut videntes, exempli gratia, colorem, putaverimus nos videre rem quandam extra nos poſitam, & planè ſimilem ideæ illi coloris, quam in nobis tunc experiebamur; idque ob conſuetudinem ita judicandi, tam clarè & diſtinctè videre nobis videbamur, ut pro certo & indubitato haberemus.

LXVII. *In ipſo de dolore judicio ſæpe nos falli.*

Idemque planè eſt de aliis omnibus quæ ſentiuntur, etiam de titillatione ac dolore. Quamvis enim hæc extra nos eſſe non putentur; non tamen ut in ſola mente, ſive in perceptione noſtra ſolent ſpectari, ſed ut in manu, aut in pede, aut quavis alia parte noſtri corporis. Nec ſanè magis certum eſt, cùm, exempli cauſa, dolorem ſentimus tanquam in pede, illum eſſe quid extra noſtram mentem, in pede exiſtens, quàm cùm videmus lumen tanquam in Sole, illud lumen extra nos in Sole exiſtere; ſed utraque iſta præjudicia ſunt primæ noſtræ ætatis, ut infrà clarè apparebit.

LXVIII. *Quomodo in iſtis id quod clarè cognoſcimus, ab eo in quo falli poſſumus ſit diſtinguendum.*

Ut autem hîc quod clarum eſt, ab eo quod obſcurum, diſtinguamus, diligentiſſimè eſt advertendum, dolorem quidem & colorem, & reliqua ejuſmodi clarè & diſtinctè percipi, cùm tantummodo ut ſenſus ſive cogitationes ſpectantur; Cùm autem res quædam eſſe judicantur, extra mentem noſtram exiſtentes, nullo planè modo poſſe intelligi quænam res ſint, ſed idem planè eſſe cùm quis dicit ſe videre in aliquo corpore colorem, vel ſentire in aliquo membro dolorem, ac ſi diceret ſe id ibi videre vel ſentire, quod quidnam ſit planè ignorat, hoc eſt, ſe neſcire quid videat aut ſentiat. Etſi enim minùs attendendo, ſibi facilè perſuadeat ſe nonnullam ejus habere notitiam, ex eo quòd ſupponat eſſe quid ſimile ſenſui illi coloris, aut doloris, quem apud ſe experitur; ſi tamen examinet quidnam ſit, quod iſte ſenſus coloris, vel doloris, tanquam in corpore colorato, vel in parte dolente exiſtens repræſentet, omnino advertet ſe id ignorare.

LXIX. *Longè aliter cognoſci magnitudinem, figuram, &c. quàm colores, dolores, &c.*

Præſertim ſi conſideret, ſe longè alio modo cognoſcere, quidnam ſit in viſo corpore magnitudo, vel figura, vel motus (ſaltem localis; Philoſophi enim alios quoſdam motus à locali diverſos effingendo, naturam ejus ſibi minùs intelligibilem reddiderunt) vel ſitus, vel duratio, vel numerus, & ſimilia, quæ in corporibus clarè percipi jam dictum eſt; quàm quid in eodem corpore ſit color,

ſit color, vel dolor, vel odor, vel ſapor, vel quid aliud ex iis, quæ ad ſenſus dixi eſſe referenda. Quamvis enim videntes aliquod corpus, non magis certi ſimus illud exiſtere, quatenus apparet figuratum, quàm quatenus apparet coloratum; longè tamen evidentiùs agnoſcimus, quid ſit in eo eſſe figuratum, quàm quid ſit eſſe coloratum.

LXX.
Nos poſſe duobus modis de ſenſibilibus judicium ferre, quorum uno errorem præcavemus, alio in errorem incidimus.

Patet itaque in re idem eſſe, cùm dicimus nos percipere colores in objectis, ac ſi diceremus nos percipere aliquid in objectis, quod quidem quid ſit ignoramus, ſed à quo efficitur in nobis ipſis ſenſus quidam valde manifeſtus & perſpicuus, qui vocatur ſenſus colorum. In modo autem judicandi permagna eſt diverſitas: nam quamdiu tantùm judicamus aliquid eſſe in objectis (hoc eſt, in rebus, qualeſcunque demum illæ ſint, à quibus ſenſus nobis advenit,) quod quidnam ſit ignoramus, tantùm abeſt ut fallamur, quin potiùs in eo errorem præcavemus, quòd advertentes nos aliquid ignorare, minùs proclives ſimus ad temerè de ipſo judicandum. Cùm verò putamus nos percipere colores in objectis, etſi revera neſciamus quidnam ſit, quod tunc nomine coloris appellamus, nec ullam ſimilitudinem intelligere poſſimus, inter colorem quem ſupponimus eſſe in objectis, & illum quem experimur eſſe in ſenſu, quia tamen hoc ipſum non advertimus, & multa alia ſunt, ut magnitudo, figura, numerus, &c. quæ clarè percipimus non aliter à nobis ſentiri vel intelligi, quàm ut ſunt, aut ſaltem eſſe poſſunt in objectis, facilè in eum errorem delabimur, ut judicemus id, quod in objectis vocamus colorem, eſſe quid omnino ſimile colori quem ſentimus, atque ita ut id, quod nullo modo percipimus, à nobis clarè percipi arbitremur.

LXXI.
Præcipuam errorum cauſam, a præjudiciis infantiæ procedere.

Hicque primam & præcipuam errorum omnium cauſam licet agnoſcere. Nempe in prima ætate, mens noſtra tam arctè corpori erat alligata, ut non aliis cogitationibus vacaret, quàm iis ſolis, per quas ea ſentiebat quæ corpus afficiebant: necdum ipſas ad quidquam extra ſe poſitum referebat, ſed tantùm ubi quid corpori incommodum occurrebat, ſentiebat dolorem; ubi quid commodum, ſentiebat voluptatem; & ubi ſine magno commodo vel incōmodo corpus afficiebatur, pro diverſitate partium in quibus, & modorum quibus afficiebatur, habebat diverſos quoſdam ſenſus, illos ſcilicet quos vocamus ſenſus ſaporum, odorum, ſonorum, caloris, frigoris, luminis, colorum, & ſimilium, quæ nihil extra cogitationem poſitum repræſentant: Simulque etiam percipiebat magnitudines, figuras, motus, & talia; quæ illi non ut ſenſus, ſed ut res quædam, vel rerum modi, extra cogitationem exiſtentes aut ſaltem exiſtendi capaces exhibebantur, etſi hanc inter iſta differentiam nondum notaret. Ac deinde cùm corporis machinamentum, quod ſic à natura fabricatum eſt, ut propriâ ſua vi variis modis moveri poſſit, hinc inde temerè ſe contorquens, caſu commodum quid aſſequebatur, aut fugiebat incommo-

commodum, mens illi adhærens incipiebat advertere, id quod ita aſſequebatur, aut fugiebat, extra ſe eſſe; nec tantùm illi tribuebat magnitudines, figuras, motus, & talia, quæ ut res aut rerum modos percipiebat, ſed etiam ſapores, odores, & reliqua, quorum in ſe ſenſum ab ipſo effici advertebat. Atque omnia tantùm referens ad utilitatem corporis, cui erat immerſa, eò plus aut minùs rei eſſe putabat in unoquoque objecto à quo afficiebatur, prout plus aut minùs ab ipſo afficiebatur. Unde factum eſt, ut multò plus ſubſtantiæ, ſeu corporeitatis, eſſe putaret in ſaxis aut metallis, quàm in aqua vel aëre, quia plus duritiei & ponderoſitatis in iis ſentiebat. Quin & aërem, quandiu nullum in eo ventum, aut frigus, aut calorem experiebatur, pro nihilo prorſus ducebat. Et quia non plus luminis à ſtellis, quàm ab exiguis flammis lucernarum ipſi affulgebat, idcirco nullas ſtellas flammis iſtis majores ſibi repræſentabat. Et quia nec terram in gyrum verti, nec ejus ſuperficiem in globum curvatam eſſe notabat, ideò proclivior erat ad putandum, & eam immobilem, & ejus ſuperficiem planam eſſe; Milleque aliis ejuſmodi præjudiciis, à prima infantia mens noſtra imbuta eſt; quæ deinde in pueritia non recordabatur fuiſſe à ſe ſine ſufficienti examine recepta, ſed tanquam ſenſu cognita, vel à natura ſibi indita, pro veriſſimis, evidentiſſimisque admiſit.

LXXII. *Alteram errorum cauſam eſſe, quòd præjudiciorum oblivisci nequeamus.*

Et quamvis jam maturis annis, cùm mens non ampliùs tota corpori ſervit, nec omnia ad illud refert; ſed etiam de rerum, in ſe ipſis ſpectatarum, veritate inquirit, permulta ex iis, quæ ſic antea judicavit, falſa eſſe deprehendat; non tamen ideò facilè ipſa ex memoria ſua expungit, & quamdiu in ea hærent, variorum errorum cauſæ eſſe poſſunt. Ita exempli causâ, quoniam à prima ætate ſtellas imaginati ſumus perexiguas, etſi jam rationes Aſtronomicæ perſpicuè nobis oſtendant, ipſas eſſe quàm maximas, tantum tamen præjudicata opinio adhuc valet, ut nobis perdifficile ſit, ipſas aliter quàm priùs imaginari.

LXXIII. *Tertiam cauſam eſſe, quòd defatigemur, ad ea, quæ ſenſibus præſentia non ſunt, attendendo: & ideò aſſueti ſimus de illis non ex præſenti perceptione, ſed ex præconcepta opinione judicare.*

Præterea mens noſtra, non ſine aliqua difficultate ac defatigatione, poteſt ad ullas res attendere; omniumque difficillimè ad illa attendit, quæ nec ſenſibus, nec quidem imaginationi præſentia ſunt: Sive quia talem ex eo quòd corpori conjuncta ſit, habet naturam; ſive quia in primis annis, cùm tantùm circa ſenſus & imaginationes occuparetur, majorem de ipſis quàm de cæteris rebus cogitandi uſum & facilitatem acquiſivit. Hinc autem fit, ut jam multi nullam ſubſtantiam intelligant, niſi imaginabilem, & corpoream, & etiam ſenſibilem. Neque enim norunt ea ſola eſſe imaginabilia, quæ in extenſione, motu & figurâ conſiſtunt, etſi alia multa intelligibilia ſint; nec putant quidquam poſſe ſubſiſtere, quod non ſit corpus; nec denique ullum corpus non ſenſibile. Et quia revera nullam rem, qualis ipſa eſt, ſenſu ſolo percipimus, ut infrà clarè oſtendetur, hinc accidit, ut plerique in tota vita nihil niſi confuſè percipiant.

Et

LXXIV. *Quartam cauſam eſſe, quòd conceptus noſtros verbis, quæ rebus accuratè non reſpondent, alligemus.*

Et denique propter loquelæ uſum, conceptus omnes noſtros verbis, quibus eos exprimimus, alligamus, nec eos niſi ſimul cum iſtis verbis memoriæ mandamus: Cumque faciliùs poſtea verborum quàm rerum recordemur, vix unquam ullius rei conceptum habemus tam diſtinctum, ut illum ab omni verborum conceptu ſeparemus: cogitationesque hominum ferè omnium, circa verba magis, quàm circa res verſantur; adeò ut perſæpe vocibus non intellectis præbeant aſſenſum, quia putant ſe illas olim intellexiſſe, vel ab aliis qui eas rectè intelligebant accepiſſe, quæ omnia, quamvis accuratè hîc tradi non poſſint, quia natura humani corporis nondum fuit expoſita, necdum probatum eſt ullum corpus exiſtere, videntur tamen ſatis poſſe intelligi, ut juvent ad claros & diſtinctos conceptus ab obſcuris & confuſis dignoſcendos.

LXXV. *Summa eorum quæ obſervanda ſunt, ad rectè philoſophandum.*

Itaque ad ſeriò philoſophandum, veritatemque omnium rerum cognoſcibilium indagandam, primò omnia præjudicia ſunt deponenda; ſive accuratè eſt cavendum, ne ullis ex opinionibus olim à nobis receptis fidem habeamus, niſi priùs, iis ad novum examen revocatis, veras eſſe comperiamus. Deinde ordine eſt attendendum ad notiones, quas ipſimet in nobis habemus, eæque omnes & ſolæ, quas ſic attendendo clarè ac diſtinctè cognoſcemus, judicandæ ſunt veræ. Quod agentes, inprimis advertemus nos exiſtere, quatenus ſumus naturæ cogitantis; Et ſimul etiam & eſſe Deum, & nos ab illo pendere, & ex ejus attributorum conſideratione, cæterarum rerum veritatem poſſe indagari, quoniam ille eſt ipſarum cauſa; Et denique præter notiones Dei & mentis noſtræ, eſſe etiam in nobis notitiam multarum propoſitionum æternæ veritatis, ut quòd ex nihilo nihil fiat, &c. itemque naturæ cujusdam corporeæ, ſive extenſæ, diviſibilis, mobilis, &c. itemque ſenſuum quorundam qui nos afficiunt, ut doloris, colorum, ſaporum, &c. quamvis nondum ſciamus quæ ſit cauſa, cur ita nos afficiant. Et hæc conferentes cum iis quæ confuſius antea cogitabamus, uſum claros & diſtinctos omnium rerum cognoſcibilium conceptus formandi acquiremus. Atque in his paucis, præcipua cognitionis humanæ principia contineri mihi videntur.

LXXVI. *Auctoritatem divinam perceptioni noſtræ eſſe præferendam; ſed eâ ſeclusâ non decere philoſophum aliis quam perceptis aſſentiri.*

Præter cætera autem, memoriæ noſtræ pro ſumma regula eſt infigendum, ea quæ nobis à Deo revelata ſunt, ut omnium certiſſima, eſſe credenda; Et quamvis fortè lumen rationis, quàm maximè clarum & evidens, aliud quid nobis ſuggerere videretur, ſoli tamen auctoritati divinæ potiùs, quàm proprio noſtro judicio, fidem eſſe adhibendam: Sed in iis, de quibus fides divina nihil nos docet, minimè decere hominem philoſophum, aliquid pro vero aſſumere, quod verum eſſe nunquam perſpexit; & magis fidere ſenſibus, hoc eſt, inconſideratis infantiæ ſuæ judiciis, quàm maturæ rationi.

Digitized by Google

PRINCIPIORUM PHILOSOPHIÆ
PARS SECUNDA.
De Principiis rerum materialium.

I. *Quibus rationibus rerum materialium exiſtentia certò cognoſcatur.*

ETſi nemo non ſibi ſatis perſuadeat res materiales exiſtere, quia tamen hoc à nobis paulò ante in dubium revocatum eſt, & inter primæ noſtræ ætatis præjudicia numeratum, nunc opus eſt, ut rationes inveſtigemus, per quas id certò cognoſcatur. Nempe quicquid ſentimus, procul dubio nobis advenit à re aliqua, quæ à mente noſtra diverſa eſt. Neque enim eſt in noſtra poteſtate efficere, ut unum potiùs quàm aliud ſentiamus; ſed hoc à re illa quæ ſenſus noſtros afficit, planè pendet. Quæri quidem poteſt an res illa ſit Deus, an quid à Deo diverſum: Sed quia ſentimus, ſive potiùs à ſenſu impulſi clarè ac diſtinctè percipimus materiam quandam extenſam in longum, latum & profundum, cujus variæ partes variis figuris præditæ ſunt, ac variis motibus cientur; ac etiam efficiunt ut varios ſenſus habeamus colorum, odorum, doloris, &c. ſi Deus immediatè per ſe ipſum iſtius materiæ extenſæ ideam menti noſtræ exhiberet, vel tantùm ſi efficeret, ut exhiberetur à re aliqua, in qua nihil eſſet extenſionis, nec figuræ, nec motus; nulla ratio poteſt excogitari, cur non deceptor eſſet putandus. Ipſam enim clarè intelligimus tanquam rem à Deo, & à nobis ſive à mente noſtra planè diverſam, ac etiam clarè videre nobis videmur, ejus ideam à rebus extra nos poſitis, quibus omnino ſimilis eſt, advenire: Dei autem naturæ planè repugnare ut ſit deceptor, jam antè eſt animadverſum. Atque ideò hîc omnino concludendum eſt, rem quandam extenſam in longum, latum & profundum, omneſque illas proprietates quas rei extenſæ convenire clarè percipimus habentem, exiſtere. Eſtque hæc res extenſa, quam corpus ſive materiam appellamus.

II. *Quibus etiam cognoſcatur corpus humanum menti eſſe arctè conjunctum.*

Eadem ratione menti noſtræ corpus quoddam magis arctè, quàm reliqua alia corpora conjunctum eſſe, concludi poteſt, ex eo quòd perſpicuè advertamus dolores, alioſque ſenſus nobis ex improviſo advenire; quos mens eſt conſcia non à ſe ſola proficiſci, nec ad ſe poſſe pertinere ex eo ſolo quòd ſit res cogitans, ſed tantùm ex eo quòd alteri cuidam rei extenſæ ac mobili adjuncta ſit, quæ res humanum corpus appellatur. Sed accuratior ejus rei explicatio non eſt hujus loci.

III. *Senſuum perceptiones, non quid reverâ ſit in rebus; ſed quid*

Satis erit, ſi advertamus, ſenſuum perceptiones non referri, niſi ad iſtam corporis humani cum mente conjunctionem, & nobis quidem ordinariè exhibere, quid ad illam externa corpora prodeſſe poſſint, aut nocere; non autem,

niſi

niſi interdum & ex accidenti, nos docere, qualia in ſeipſis exiſtant. Ita enim ſenſuum præjudicia facilè deponemus, & ſolo intellectu, ad ideas ſibi à natura inditas diligenter attendente, hic utemur.

humano compoſito proſit, vel obſit, docere.

IV. Quod agentes, percipiemus naturam materiæ, ſive corporis in univerſum ſpectati, non conſiſtere in eo quòd ſit res dura, vel ponderoſa, vel colorata, vel alio aliquo modo ſenſus afficiens; ſed tantùm in eo, quòd ſit res extenſa in longum, latum & profundum. Nam quantum ad duritiem nihil aliud de illa ſenſus nobis indicat, quàm partes durorum corporum reſiſtere motui manuum noſtrarum, cùm in illas incurrunt. Si enim quotiescunque manus noſtræ verſus aliquam partem moventur, corpora omnia ibi exiſtentia, recederent eadem celeritate, qua illæ accedunt, nullam unquam duritiem ſentiremus. Nec ullo modo poteſt intelligi, corpora quæ ſic recederent idcirco naturam corporis eſſe amiſſura, nec proinde ipſa in duritie conſiſtit. Eademque ratione oſtendi poteſt, & pondus, & colorem, & alias omnes ejusmodi qualitates, quæ in materia corporea ſentiuntur, ex ea tolli poſſe, ipſâ integrâ remanente: unde ſequitur, à nulla ex illis ejùs naturam dependere.

Naturam corporis non in pondere, duritie, colore, aut ſimilibus; ſed in ſola extenſione conſiſtere.

V. Duæ verò adhuc cauſæ ſuperſunt, ob quas poteſt dubitari, an vera natura corporis in ſola extenſione conſiſtat. Una eſt, quòd multi exiſtiment, pleraque corpora ſic poſſe rarefieri, ac condenſari, ut rarefacta plus habeant extenſionis quàm condenſata; ſintque etiam nonnulli adeò ſubtiles, ut ſubſtantiam corporis ab ejusdem quantitate, atque ipſam quantitatem ab extenſione diſtinguant. Altera eſt, quòd ubi nihil aliud eſſe intelligimus, quàm extenſionem in longum, latum & profundum, non ſoleamus dicere ibi eſſe corpus, ſed tantummodo ſpatium, & quidem ſpatium inane; quod ferè omnes ſibi perſuadent eſſe purum nihil.

Præjudicia de rarefactione & de vacuo, hanc corporis naturam obſcuriorem facere.

VI. Sed quantum ad rarefactionem & condenſationem, quicunque ad cogitationes ſuas attendet, ac nihil volet admittere niſi quod clarè percipiat, non putabit in ipſis aliud quidquam contingere, quàm figuræ mutationem; ita ſcilicet, ut rara corpora illa ſint, inter quorum partes multa intervalla exiſtunt, corporibus aliis repleta; & per hoc tantùm denſiora reddantur, quòd ipſorum partes ad invicem accedentes, intervalla iſta imminuant, vel planè tollant: quod ultimum ſi aliquando contingat, tunc corpus tam denſum evadit, ut repugnet ipſum denſius reddi poſſe. Atqui non ideò minùs tunc extenſum eſt, quàm cùm partes habens à ſe mutuò diſſitas, majus ſpatium amplectitur: quia quicquid extenſionis in poris, ſive intervallis, à partibus ejus relictis continetur, nullo modo ipſi tribui debet, ſed aliis quibusvis corporibus, à quibus intervalla iſta replentur. Ut cùm videmus ſpongiam, aquâ vel alio liquore turgentem, non putamus ipſam, ſecundum ſingulas ſuas partes magis extenſam, quàm cùm compreſſa eſt & ſicca; ſed tantummodo poros habere magis patentes, ac ideò per majus ſpatium eſſe diffuſam.

Quomodo fiat rarefactio.

Digitized by Google

VII.
Eam non poſſe ullo alio modo intelligibili explicari.

Et ſanè non video, quid moverit nonnullos, ut mallent dicere, rarefactionem fieri per augmentationem quantitatis, quàm ipſam hoc ſpongiæ exemplo explicare. Nam etſi cùm aër aut aqua rareſiunt, non videamus ullos ipſorum poros qui ampliores reddantur, nec ullum novum corpus, quod ad illos replendos accedat, non eſt tamen rationi tam conſentaneum, aliquid non intelligibile effingere, ad eorum rarefactionem verbotenus explicandam, quàm ex hoc quod rarefiant, concludere in ipſis eſſe poros, ſive intervalla quæ ampliora redduntur, & novum aliquod corpus accedere, quod ipſa implet; etſi hoc novum corpus nullo ſenſu percipiamus, nulla enim ratio nos cogit ad credendum, corpora omnia quæ exiſtunt debere ſenſus noſtros afficere. Ac rarefactionem perfacilè hoc modo, non autem ullo alio, fieri poſſe percipimus. Ac denique planè repugnat aliquid novâ quantitate, vel novâ extenſione augeri, quin ſimul etiam nova ſubſtantia extenſa, hoc eſt, novum corpus ei accedat: Neque enim ullum additamentum extenſionis vel quantitatis, ſine additamento ſubſtantiæ, quæ ſit quanta & extenſa, poteſt intelligi, ut ex ſequentibus clariùs patebit.

VIII.
Quantitatem & numerum differre tantùm ratione à re quanta & numerata.

Quippe quantitas à ſubſtantia extenſa in re non differt, ſed tantùm ex parte noſtri conceptus, ut & numerus à re numerata. Ita ſcilicet ut totam naturam ſubſtantiæ corporeæ, quæ eſt in ſpatio decem pedum, poſſimus conſiderare, quamvis ad iſtam menſuram decem pedum non attendamus; quia planè eadem intelligitur in qualibet iſtius ſpatii parte ac in toto. Et vice verſâ, poteſt intelligi numerus denarius, ut etiam quantitas continua decem pedum, etſi ad iſtam determinatam ſubſtantiam non attendamus: quia planè idem eſt conceptus numeri denarii, ſive ad hanc menſuram decem pedum, ſive ad quidlibet aliud referatur; & quantitas continua decem pedum, etſi non poſſit intelligi ſine aliqua ſubſtantia extenſa, cujus ſit quantitas, poteſt tamen ſine hac determinata. In re autem fieri non poteſt, ut vel minimum quid ex iſta quantitate aut extenſione tollatur, quin tantundem etiam de ſubſtantia detrahatur; nec viceverſa, ut tantillum de ſubſtantia detrahatur, quin tantundem de quantitate ac extenſione tollatur.

IX.
Subſtantiam corpoream, cùm à quantitate ſua diſtinguitur, confusè concipi tanquam incorpoream.

Et quamvis fortè nonnulli aliud dicant, non puto tamen ipſos aliud ea de re percipere; ſed cùm ſubſtantiam ab extenſione, aut quantitate diſtinguunt, vel nihil per nomen ſubſtantiæ intelligunt, vel confuſam tantùm ſubſtantiæ incorporeæ ideam habent, quam falsò tribuunt corporeæ, hujusque ſubſtantiæ corporeæ veram ideam extenſioni relinquunt, quam tamen accidens vocant, atque ita planè aliud efferunt verbis, quàm mente comprehendant.

X.
Quid ſit ſpatium, ſive locus internus.

Non etiam in re differunt ſpatium, ſive locus internus, & ſubſtantia corporea in eo contenta, ſed tantùm in modo, quo à nobis concipi ſolent. Revera enim extenſio in longum, latum & profundum, quæ ſpatium conſtituit,

tuit, eadem planè eſt cum illa, quæ conſtituit corpus. Sed in hoc differentia eſt, quòd ipſam in corpore ut ſingularem conſideremus, & putemus ſemper mutari quoties mutatur corpus; in ſpatio verò unitatem tantùm genericam ipſi tribuamus, adeò ut mutato corpore quod ſpatium implet, non tamen extenſio ſpatii mutari cenſeatur, ſed remanere una & eadem, quamdiu manet ejuſdem magnitudinis ac figuræ, ſervatque eundem ſitum inter externa quædam corpora, per quæ illud ſpatium determinamus.

XI. *Quomodo in re non differat à ſubſtantia corporea.*

Et quidem facilè agnoſcemus, eandem eſſe extenſionem, quæ naturam corporis & naturam ſpatii conſtituit, nec magis hæc duo à ſe mutuò differre, quàm natura generis aut ſpeciei differt à natura individui; ſi attendentes ad ideam, quam habemus alicujus corporis, exempli cauſâ lapidis, rejiciamus ab illa id omne, quod ad corporis naturam non requiri cognoſcimus: nempe rejiciamus primò duritiem, quia ſi lapis liquefiat, aut in pulviſculos quàm minutiſſimos dividatur, illam amittet, neque tamen ideò deſinet eſſe corpus; rejiciamus etiam colorem, quia vidimus ſæpe lapides adeò pellucidos, ut nullus in iis eſſet color; rejiciamus gravitatem, quia quamvis ignis ſit leviſſimus, non ideò minùs putatur eſſe corpus; Ac denique rejiciamus frigus, & calorem, aliaſque omnes qualitates, quia vel non conſiderantur in lapide, vel iis mutatis, non ideò lapis corporis naturam amiſiſſe exiſtimatur. Ita enim advertemus, nihil planè in ejus idea remanere, præterquàm quòd ſit quid extenſum in longum, latum & profundum; quod idem continetur in idea ſpatii, non modò corporibus pleni, ſed ejus etiam quod vacuum appellatur.

XII. *Quomodo ab eadem differat in modo, quo concipitur.*

Eſt autem differentia in modo concipiendi; nam ſublato lapide ex ſpatio vel loco in quo eſt, putamus etiam ejus extenſionem eſſe ſublatam, utpote quam ut ſingularem & ab ipſo inſeparabilem ſpectamus: ſed interim extenſionem loci, in quo erat lapis, remanere arbitramur, eandemque eſſe, quamvis jam ille locus lapidis à ligno, vel aqua, vel aëre, vel alio quovis corpore occupetur, vel etiam vacuus eſſe credatur. Quia ibi conſideratur extenſio in genere, cenſeturque eadem eſſe lapidis, ligni, aquæ, aëris, aliorumque corporum, vel etiam ipſius vacui, ſi quod detur, modò tantùm ſit ejuſdem magnitudinis ac figuræ, ſervetque eundem ſitum inter corpora externa, quæ ſpatium illud determinant.

XIII. *Quid ſit locus externus.*

Quippe nomina loci aut ſpatii, non ſignificant quicquam diverſum à corpore, quod dicitur eſſe in loco, ſed tantùm ejus magnitudinem, figuram, & ſitum inter alia corpora deſignant. Et quidem ut ille ſitus determinetur, reſpicere debemus ad alia aliqua corpora, quæ ut immobilia ſpectemus: Ac prout ad diverſa reſpicimus, dicere poſſumus eandem rem, eodem tempore locum mutare, ac non mutare. Ut cùm navis in mari provehitur, qui ſedet in puppi manet ſemper uno in loco, ſi ratio habeatur partium na-

vis,

vis, inter quas eundem ſitum ſervat; & ille idem aſſiduè locum mutat, ſi ratio littorum habeatur, quoniam aſſiduè ab unis recedit, & ad alia accedit. Ac præterea, ſi putemus terram moveri, tantumque præcisè procedere ab Occidente verſus Orientem, quantum navis interim ex Oriente in Occidentem promovetur; dicemus rurſus illum qui ſedet in puppi, locum ſuum non mutare: quia nempe loci determinationem ab immotis quibusdam cœli punctis deſumemus. Sed ſi tandem cogitemus, nulla ejusmodi puncta verè immota in univerſo reperiri, ut probabile eſſe infrà oſtendetur; inde concludemus, nullum eſſe permanentem ullus rei locum, niſi quatenus à cogitatione noſtra determinatur.

XIV. *In quo differant locus & ſpatium.* Differunt autem nomina loci & ſpatii, quia locus magis expreſsè deſignat ſitum, quàm magnitudinem aut figuram; & è contra, magis ad has attendimus, cùm loquimur de ſpatio. Dicimus enim frequenter unam rem in locum alterius ſuccedere, quamvis non ſit accuratè ejusdem magnitudinis, nec figuræ; ſed tunc negamus illam idem ſpatium occupare; ac ſemper cùm ille ſitus mutatur, dicimus locum mutari, quamvis eadem magnitudo ac figura permaneat; Cumque dicimus rem eſſe in hoc loco, nihil aliud intelligimus, quàm illam obtinere hunc ſitum inter alias res; & cùm addimus ipſam implere hoc ſpatium, vel hunc locum, intelligimus præterea ipſam eſſe hujus determinatæ magnitudinis, ac figuræ.

XV. *Quomodo locus externus pro ſuperficie corporis ambientis rectè ſumatur.* Atque ita ſpatium quidem ſemper ſumimus pro extenſione in longum, latum & profundum. Locum autem aliquando conſideramus, ut rei quæ in loco eſt internum, & aliquando ut ipſi externum. Et quidem internus idem planè eſt quod ſpatium; externus autem ſumi poteſt pro ſuperficie quæ proximè ambit locatum. Notandumque eſt, per ſuperficiem non hîc intelligi ullam corporis ambientis partem, ſed ſolum terminum, qui medius eſt inter ipſum corpus ambiens, & id quod ambitur; quique nihil aliud eſt quàm modus; vel certè intelligi ſuperficiem in communi, quæ non ſit pars unius corporis magis quàm alterius, ſed eadem ſemper eſſe cenſeatur, cùm retinet eandem magnitudinem & figuram. Etſi enim omne corpus ambiens, cum ſua ſuperficie mutetur; non ideò res quam ambit, locum mutare exiſtimatur, ſi eundem interim ſitum ſervet inter illa externa, quæ tanquam immobilia ſpectantur. Ut ſi navim in unam partem à fluminis lapſu, & in contrariam à vento tam æqualiter impelli ſupponamus, ut ſitum ſuum inter ripas non mutet, facilè aliquis credet ipſam manere in eodem loco, quamvis omnis ſuperficies ambiens mutetur.

XVI. *Repugnare ut detur vacuum, ſive in quo nulla planè ſit res.* Vacuum autem philoſophico more ſumptum, hoc eſt, in quo nulla planè ſit ſubſtantia, dari non poſſe manifeſtum eſt, ex eo quòd extenſio ſpatii, vel loci interni, non differat ab extenſione corporis. Nam cùm ex hoc ſolo, quòd corpus ſit extenſum in longum, latum & profundum, rectè conclu-

concludamus illud eſſe ſubſtantiam; quia omnino repugnat, ut nihili ſit aliqua extenſio, idem etiam de ſpatio, quod vacuum ſupponitur, eſt concludendum: quòd nempe cùm in eo ſit extenſio, neceſſariò etiam in ipſo ſit ſubſtantia.

Et quidem ex vulgi uſu per nomen vacui, non ſolemus ſignificare locum vel ſpatium, in quo nulla planè ſit res, ſed tantummodo locum, in quo nulla ſit ex iis rebus, quas in eo eſſe debere cogitamus. Sic quia urna facta eſt ad aquas continendas, vacua dicitur, cùm aëre tantùm eſt plena; Sic nihil eſt in piſcina, licet aquis abundet, ſi in ea deſint piſces; Sic inane eſt navigium, quod comparatum erat ad vehendas merces, ſi ſolis arenis, quibus frangat impetus venti, ſit onuſtum; Sic denique inane eſt ſpatium, in quo nihil eſt ſenſibile, quamvis materia creata & per ſe ſubſiſtente plenum ſit; quia non ſolemus conſiderare, niſi eas res, quæ à ſenſibus attinguntur. Atqui ſi poſtea, non attendentes, quid per nomina vacui, & nihili ſit intelligendum, in ſpatio, quod vacuum eſſe diximus, non modò nihil ſenſibile, ſed omnino nullam rem contineri exiſtimemus; in eundem errorem incidemus, ac ſi ex eo, quòd uſitatum ſit dicere, urnam, in quâ nihil eſt, niſi aër, vacuam eſſe, ideò judicaremus aërem in ea contentum non eſſe rem ſubſiſtentem.

XVII. *Vacuum ex vulgi uſu non excludere omne corpus.*

Lapſique ſumus ferè omnes, à prima ætate in hunc errorem, proptereà quòd non advertentes, ullam eſſe inter vas & corpus in eo contentum, neceſſariam conjunctionem; non putavimus quicquam obſtare, quò minùs ſaltem Deus efficiat, ut corpus, quod vas aliquod replet, inde auferatur, & nullum aliud in ejus locum ſuccedat. Jam autem, ut errorem illum emendemus, conſiderare oportet nullam quidem eſſe connexionem inter vas & hoc vel illud corpus particulare, quod in eo continetur, ſed eſſe maximam ac omnino neceſſariam, inter vaſis figuram concavam & extenſionem in genere ſumptam, quæ in ea cavitate debet contineri: Adeò ut non magis repugnet nos concipere montem ſine valle, quàm intelligere iſtam cavitatem abſque extenſione in eâ contentâ, vel hanc extenſionem abſque ſubſtantia, quæ ſit extenſa: quia, ut ſæpe dictum eſt, nihili nulla poteſt eſſe extenſio. Ac proinde ſi quæratur quid fiet, ſi Deus auferat omne corpus, quod in aliquo vaſe continetur, & nullum aliud in ablati locum venire permittat? reſpondendum eſt, vaſis latera ſibi invicem hoc ipſo fore contigua: cùm enim inter duo corpora nihil interjacet, neceſſe eſt, ut ſe mutuò tangant, ac manifeſtè repugnat, ut diſtent, ſive ut inter ipſa ſit diſtantia, & tamen ut iſta diſtantia ſit nihil; quia omnis diſtantia eſt modus extenſionis, & ideò ſine ſubſtantia extenſa eſſe non poteſt.

XVIII. *Quomodo emendandum ſit præjudicium de vacuo abſolutè ſumpto.*

[illegible]

Poſtquam ſic advertimus ſubſtantiæ corporeæ naturam in eo tantùm conſiſtere, quòd ſit res extenſa; ejuſque extenſionem non eſſe diverſam ab ea, quæ ſpatio quantumvis inani tribui ſolet; facilè cognoſcimus fieri non poſſe,

XIX. *Ex his confirmari, quæ de rarefactione dicta ſunt.*

Digitized by Google

poſſe, ut aliqua ejus pars plus ſpatii occupet unâ vice quàm aliâ, ſicque aliter rarefiat, quàm modo paullò antè explicato; vel ut plus ſit materiæ, ſive ſubſtantiæ corporeæ in vaſe, cùm plumbo, vel auro, vel alio quantumvis gravi ac duro corpore plenum eſt, quàm cùm aërem tantùm continet, vacuumque exiſtimatur: quia partium materiæ quantitas, non pendet ab earum gravitate, aut duritie, ſed à ſola extenſione, quæ ſemper in eodem vaſe eſt æqualis.

XX. *Ex his etiam demonſtrari, nullas atomos dari poſſe.*

Cognoſcimus etiam fieri non poſſe ut aliquæ atomi, ſive materiæ partes, ex natura ſua indiviſibiles exiſtant. Cùm enim, ſi quæ ſint, neceſſario debeant eſſe extenſæ, quantumvis parvæ fingantur, poſſumus adhuc unamquamque ex ipſis in duas aut plures minores cogitatione dividere, ac proinde agnoſcere eſſe diviſibiles. Nihil enim poſſumus cogitatione dividere, quin hoc ipſo cognoſcamus eſſe diviſibile; atque ideò, ſi judicaremus idipſum eſſe indiviſibile, judicium noſtrum à cognitione diſſentiret. Quin etiam ſi fingamus, Deum efficere voluiſſe, ut aliqua materiæ particula, in alias minores dividi non poſſit, non tamen illa propriè indiviſibilis erit dicenda. Ut etenim effecerit eam à nullis creaturis dividi poſſe, non certè ſibi ipſi ejusdem dividendæ facultatem potuit adimere; quia fieri planè non poteſt, ut propriam ſuam potentiam imminuat: quemadmodum ſuprà notatum eſt. Atque ideò abſolutè loquendo, illa diviſibilis remanebit, quoniam ex natura ſua eſt talis.

XXI. *Item mundum eſſe indefinitè extenſum.*

Cognoſcimus præterea hunc mundum, ſive ſubſtantiæ corporeæ univerſitatem, nullos extenſionis ſuæ fines habere. Ubicunque enim fines illos eſſe fingamus, ſemper ultra ipſos aliqua ſpatia indefinitè extenſa, non modò imaginamur, ſed etiam verè imaginabilia, hoc eſt, realia eſſe percipimus; ac proinde etiam ſubſtantiam corpoream indefinitè extenſam in iis contineri. Quia, ut jam fusè oſtenſum eſt, idea ejus extenſionis, quam in ſpatio qualicunque concipimus, eadem planè eſt cum idea ſubſtantiæ corporeæ.

XXII. *Item unam & eandem eſſe materiam cæli & terræ; ac plures mundos eſſe non poſſe.*

Hinque etiam colligi facilè poteſt, non aliam eſſe materiam cæli quàm terræ; atque omnino ſi mundi eſſent infiniti, non poſſe non illos omnes ex una & eadem materia conſtare; nec proinde plures, ſed unum tantùm, eſſe poſſe: quia perſpicuè intelligimus illam materiam, cujus natura in eo ſolo conſiſtit, quòd ſit ſubſtantia extenſa, omnia omnino ſpatia imaginabilia, in quibus alii iſti mundi eſſe deberent, jam occupare: nec ullius alterius materiæ ideam in nobis reperimus.

XXIII. *Omnem materiæ variationem, ſive omnium ejus formarum diverſitatem pendere à motu.*

Materia itaque in toto univerſo una & eadem exiſtit; utpote quæ omnis per hoc unum tantùm agnoſcitur, quòd ſit extenſa. Omnesque proprietates, quas in ea clarè percipimus, ad hoc unum reducuntur quòd ſit partibilis, & mobilis ſecundùm partes; & proinde capax illarum omnium affectionum, quas ex ejus partium motu ſequi poſſe percipimus. Partitio enim, quæ fit ſolâ cogitatione, nihil mutat; ſed omnis materiæ variatio, ſive omnium ejus formarum diverſitas, pendet à motu. Quod paſſim etiam à Philoſophis vide-

videtur fuiſſe animadverſum; quia dixerunt, naturam eſſe principium motus & quietis. Tunc enim per naturam intellexerunt id, per quod res omnes corporeæ tales evadunt, quales ipſas eſſe experimur.

XXIV. *Quid ſit motus juxta vulgarem ſenſum.*

Motus autem (ſcilicet localis, neque enim ullus alius ſub cogitationem meam cadit; nec ideò etiam ullum alium in rerum natura fingendum puto,) motus, inquam, ut vulgò ſumitur, nihil aliud eſt, quàm *actio, quâ corpus aliquod ex uno loco in alium migrat.* Et idcirco, quemadmodum ſuprà monuimus, eandem rem eodem tempore dici poſſe locum mutare ac non mutare, ita eadem dici poteſt moveri & non moveri. Ut qui ſedet in navi, dum ea ſolvit è portu, putat quidem ſe moveri, ſi reſpiciat ad littora, eaque ut immota conſideret; non autem ſi ad ipſam navim, inter cujus partes eundem ſemper ſitum ſervat. Quin etiam, quatenus vulgò putamus in omni motu eſſe actionem, in quiete verò ceſſationem actionis, magis propriè tunc dicitur quieſcere, quàm moveri, quia nullam in ſe actionem ſentit.

XXV. *Quid ſit motus propriè ſumptus.*

Sed ſi non tam ex vulgi uſu, quàm ex rei veritate, conſideremus, quid per motum debeat intelligi, ut aliqua ei determinata natura tribuatur; dicere poſſumus eſſe *translationem unius partis materiæ, ſive unius corporis, ex vicinia eorum corporum, quæ illud immediatè contingunt, & tanquam quieſcentia ſpectantur; in viciniam aliorum.* Ubi per unum corpus, ſive unam partem materiæ, intelligo id omne, quod ſimul transfertur; etſi rurſus hoc ipſum conſtare poſſit ex multis partibus, quæ alios in ſe habeant motus; Et dico eſſe translationem, non vim vel actionem, quæ transfert, ut oſtendam illum ſemper eſſe in mobili, non in movente, quia hæc duo non ſatis accuratè ſolent diſtingui; ac eſſe duntaxat ejus modum, non rem aliquam ſubſiſtentem, ſicut figura eſt modus rei figuratæ, ac quies rei quieſcentis.

XXVII. *Non plus actionis requiri ad motum, quàm ad quietem.*

Quippe notandum eſt, magno nos, in hoc, præjudicio laborare, quòd plus actionis ad motum requiri arbitremur, quàm ad quietem. Hocque ideò nobis ab ineunte ætate perſuaſimus, quòd corpus noſtrum ſoleat moveri à noſtra voluntate, cujus intimè conſcii ſumus, & quieſcere ex hoc ſolo, quòd terræ adhæreat per gravitatem, cujus vim non ſentimus. Et quidem quia iſta gravitas, aliæque plures cauſæ à nobis non animadverſæ, motibus, quos in membris noſtris ciere volumus, reſiſtunt, efficiuntque ut fatigemur, putamus majore actione, ſive majore vi opus eſſe ad motum ciendum, quàm ad illum ſiſtendum; ſumentes ſcilicet actionem, pro conatu illo, quo utimur ad membra noſtra, & illorum ope alia corpora permovenda. Quod tamen præjudicium facilè exuemus, ſi conſideremus, non modò conatu nobis opus eſſe ad movenda corpora externa, ſed ſæpe etiam ad eorum motus ſiſtendos, cùm à gravitate aliave cauſa non ſiſtuntur. Ut exempli gratiâ, non majori utimur actione ad navigium in aqua ſtagnante quieſcens impellendum, quàm ad idem, cùm movetur, ſubitò retinendum; vel certè non multò majori;

Digitized by Google

hinc enim demenda eſt aquæ ab eo ſublevatæ gravitas, & ejuſdem lentor, à quibus paulatim ſiſti poſſet.

XXVII. Motum & quietem eſſe tantùm diverſos modos corporis moti.

Cùm autem hîc non agatur de illa actione, quæ intelligitur eſſe in movente, vel in eo, qui motum ſiſtit, ſed de ſola tranſlatione, ac tranſlationis abſentiâ, ſive quiete; manifeſtum eſt hanc tranſlationem extra corpus motum eſſe non poſſe, atque hoc corpus alio modo ſe habere, cum transfertur; & alio cùm non transfertur, ſive cùm quieſcit: adeò ut motus & quies nihil aliud in eo ſint, quàm duo diverſi modi.

XXVIII. Motum propriè ſumptum non referri, niſi ad corpora contigua ejus, quod movetur.

Addidi præterea, tranſlationem fieri ex vicinia corporum contiguorum, in viciniam aliorum, non autem ex uno loco in alium: quia, ut ſuprà explicui, loci acceptio varia eſt, ac pendet à noſtra cogitatione: ſed cùm per motum intelligimus eam tranſlationem, quæ fit ex vicinia corporum contiguorum, quoniam una tantùm corpora, eodem temporis momento ejuſdem mobilis contigua eſſe poſſunt, non poſſumus iſti mobili plures motus eodem tempore tribuere, ſed unum tantùm.

XXIX. Nec referri niſi ad ea corpora contigua, quæ tanquam quieſcentia ſpectantur.

Addidi denique, tranſlationem illam fieri ex vicinia, non quorumlibet corporum contiguorum, ſed eorum duntaxat, quæ tanquam quieſcentia ſpectantur. Ipſa enim tranſlatio eſt reciproca, nec poteſt intelligi corpus A B transferri ex vicinia corporis C D, quin ſimul etiam intelligatur corpus C D, transferri ex vicinia corporis A B: Ac planè eadem vis & actio requiritur ex una parte atque ex altera. Quapropter ſi omnino propriam, & non ad aliud relatam naturam motui tribuere vellemus, cum duo corpora contigua unum in unam, aliud in aliam partem transferuntur, ſicque à ſe mutuò ſeparantur, tantundem motus in uno quàm in altero eſſe diceremus. Sed hoc à communi loquendi uſu nimium abhorreret; cùm enim aſſueti ſimus, ſtare in terra, eamque ut quieſcentem conſiderare, quamvis aliquas ejus partes aliis minoribus corporibus contiguas, ab eorum vicinia transferri videamus, non tamen ipſam ideò moveri putamus.

XXX. Cur ex duobus corporibus contiguis, quæ ſeparantur ab invicem, unum potiùs quàm aliud moveri dicatur.

Hujuſque rei præcipua ratio eſt, quòd motus intelligatur eſſe totius corporis, quod movetur, nec poſſit ita intelligi eſſe totius terræ, ob tranſlationem quarundam ejus partium, ex vicinia minorum corporum, quibus contiguæ ſunt; quoniam ſæpe plures ejuſmodi tranſlationes ſibi mutuò contrarias, in ipſa licet advertere. Ut ſi corpus E F G H ſit terra, & ſupra ipſam eodem tempore corpus A B transferatur ab E verſus F, ac C D ab H verſus G, quamvis hoc ipſo partes terræ corpori A B contiguæ, à B verſus A transferantur, neque minor vel alterius naturæ actio in iis eſſe debeat, ad illam tranſlationem, quam in corpore A B, non ideò intelligi-



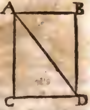
ſigimus terram moveri à B verſus A, ſive ab Occidente verſus Orientem, quia pari ratione ob id, quod ejus partes corpori CD contiguæ, transferantur à C verſus D, intelligendum eſſet eam etiam in aliam partem moveri, nempe ab Oriente in Occidentem; quæ duo inter ſe pugnant. Ita ergo ne nimium à communi uſu loquendi recedamus, non hîc dicemus terram moveri, ſed ſola corpora A B & C D; atque ita de reliquis. Sed interim recordabimur, id omne quod reale eſt ac poſitivum, in corporibus, quæ moventur, propter quod moveri dicuntur, reperiri etiam in aliis ipſorum contiguis, quæ tamen ut quieſcentia tantùm ſpectantur. [illegible]

XXXI. Quomodo in eodem corpore, innumeri diverſi motus eſſe poſſint.

Etſi autem unumquodque corpus habeat tantùm unum motum ſibi proprium, quoniam ab unis tantùm corporibus ſibi contiguis & quieſcentibus recedere intelligitur, participare tamen etiam poteſt ex aliis innumeris, ſi nempe ſit pars aliorum corporum alios motus habentium. Ut ſi quis ambulans in navi horologium in pera perſtet, ejus horologii rotulæ unico tantùm motu ſibi proprio movebuntur, ſed participabunt etiam ex alio, quatenus adjunctæ homini ambulanti, unam cum illo materiæ partem component, & ex alio quatenus erunt adjunctæ navigio in mari fluctuanti, & ex alio quatenus erunt ipſi mari, & denique alio quatenus adjunctæ ipſi terræ, ſi quidem tota terra moveatur: Omnesque hi motus revera erunt in rotulis iſtis; ſed quia non facilè tam multi ſimul intelligi, nec etiam omnes agnoſci poſſunt, ſufficiet unicum illum, qui proprius eſt cujusque corporis, in ipſo conſiderare.

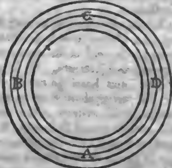
XXXI. Quomodo etiam motus propriè ſumptus, qui in quoque corpore unicus eſt, pro pluribus ſumi poſſit.

Ac præterea ille unicus cujusque corporis motus, qui ei proprius eſt, inſtar plurium poteſt conſiderari: ut cùm in rotis curruum duos diverſos diſtinguimus, unum ſcilicet circularem circa ipſarum axem, & alium rectum ſecundùm longitudinem viæ per quam feruntur. Sed quòd ideò tales motus non ſint revera diſtincti, patet ex eo, quòd unumquodque punctum corporis, quod movetur, unam tantùm aliquam lineam deſcribat. Nec refert, quòd iſta linea ſæpe ſit valde contorta, & ideò à pluribus diverſis motibus genita videatur; quia poſſumus imaginari, eodem modo quamcunque lineam, etiam rectam, quæ omnium ſimpliciſſima eſt, ex infinitis diverſis motibus ortam eſſe. Ut ſi linea AB feratur verſus CD, & eodem tempore punctum A feratur verſus B, linea recta AD, quam hoc punctum A deſcribet; non minùs pendebit à duobus motibus rectis, ab A in B, & ab AB in CD, quàm linea curva, quæ à quovis rotæ puncto deſcribitur, pendet à motu recto & circulari. Ac proinde quamvis ſæpe utile ſit unum motum in plures partes hoc pacto diſtinguere, ad faciliorem ejus perceptionem, abſolutè tamen loquendo, unus tantùm in unoquoque corpore eſt numerandus.



XXXIII. *Quomodo in omni motu integer circulus corporum ſimul moveatur.*

Ex hoc autem, quòd ſuprà fuerit animadverſum, loca omnia corporibus plena eſſe, ſemperque eaſdem materiæ partes æqualibus locis coæquari; ſequitur nullum corpus moveri poſſe, niſi per circulum, ita ſcilicet, ut aliud aliquod corpus ex loco, quem ingreditur, expellat, hocque rurſus aliud, & aliud, uſque ad ultimum, quod in locum à primo derelictum, eodem temporis momento, quo derelictus eſt, ingrediatur. Hocque facilè intelligimus in circulo perfecto, quia videmus nullum vacuum, nullamque rarefactionem, aut condenſationem requiri, ut pars circuli A moveatur verſus B, modò eodem tempore pars B moveatur verſus C, C verſus D, ac D verſus A. Sed idem intelligi etiam poteſt in circulo non perfecto, & quantumlibet irregulari, modò advertatur, quo pacto omnes locorum inæqualitates, inæquali motuum celeritate poſſint compenſari. Sic tota materia contenta in ſpatio E F G H, circulariter moveri poteſt abſque ulla condenſatione vel vacuo, & eodem tempore ejus pars, quæ eſt verſus E, tranſire verſus G, ac ea, quæ eſt verſus G, tranſire verſus E; modò tantùm ut ſpatium in G ſupponitur eſſe quadruplo latius quàm in E, ac duplo, quàm in F & H, ita etiam quadruplo celerius moveatur in E quàm in G, ac duplo celeriùs quàm in F vel H; atque ita reliquis omnibus in locis motus celeritas anguſtiam loci compenſet: Hoc enim pacto, in quovis determinato tempore, tantundem materiæ per unam iſtius circuli partem, quàm per alteram tranſibit.





XXXIV. *Hinc ſequi diviſionem materiæ in particulas revera indefinitas, quamvis eæ nobis ſint incomprehenſibiles.*

Fatendum tamen eſt in motu iſto aliquid reperiri, quod mens quidem noſtra percipit eſſe verum, ſed tamen, quo pacto fiat, non comprehendit, nempe diviſionem quarundam particularum materiæ in infinitum, ſive indefinitam, atque in tot partes, ut nullam cogitatione determinare poſſimus tam exiguam, quin intelligamus ipſam in alias adhuc minores reipſa eſſe diviſam. Fieri enim non poteſt, ut materia, quæ jam implet ſpatium G, ſucceſſivè impleat omnia ſpatia innumeris gradibus minora, quæ ſunt inter

G&E;

Digitized by Google

G & E, niſi aliqua ejus pars, ad innumerabiles illorum ſpatiorum menſuras figuram ſuam accommodet: quod ut fiat, neceſſe eſt omnes imaginabiles ejus particulas, quæ ſunt revera innumeræ, à ſe mutuò aliquantulum removeri, & talis quantulacunque remotio, vera diviſio eſt.

XXXV. *Quomodo fiat iſta diviſio; & quòd non ſit dubitandum quin fiat, etſi non comprehendatur.*

Notandum autem me hîc non loqui de tota materia, ſed tantùm de aliqua ejus parte. Quamvis enim ſupponamus duas aut tres ejus partes eſſe in G tantæ latitudinis, quantæ eſt ſpatium E, itemque etiam plures alias minores, quæ maneant indiviſæ; nihilominus intelligi poteſt eas moveri circulariter verſus E, modò quædam aliæ ipſis admiſtæ ſint, quæ ſe quomodolibet inflectant, & figuras ſuas ſic mutent, ut junctæ iſtis figuras ſuas non ita mutantibus, ſed ſolam celeritatem motus ad rationem loci occupandi accommodantibus, omnes angulos quos iſtæ aliæ non occupabunt accuratè compleant. Et quamvis, quomodo fiat indefinita iſta diviſio, cogitatione comprehendere nequeamus, non ideò tamen debemus dubitare quin fiat; quia clarè percipimus illam neceſſariò ſequi, ex natura materiæ nobis evidentiſſimè cognitâ, percipimuſque etiam eam eſſe de genere eorum, quæ à mente noſtra, utpote finitâ, capi non poſſunt.

XXXVI. *Deum eſſe primariam motus cauſam: & eandem ſemper motus quantitatem in univerſo conſervare.*

Motus natura ſic animadverſa, conſiderare oportet ejus cauſam, eamque duplicem: Primò ſcilicet univerſalem & primariam, quæ eſt cauſa generalis omnium motuum, qui ſunt in mundo; ac deinde particularem, à qua fit, ut ſingulæ materiæ partes motus, quos priùs non habuerunt, acquirant. Et generalem quod attinet, manifeſtum mihi videtur illam non aliam eſſe, quàm Deum ipſum, qui materiam ſimul cum motu & quiete in principio creavit, jamque per ſolum ſuum concurſum ordinarium, tantundem motus & quietis in ea tota quantum tunc poſuit, conſervat. Nam quamvis ille motus nihil aliud ſit in materia mota, quàm ejus modus; certam tamen & determinatam habet quantitatem, quam facilè intelligimus eandem ſemper in tota rerum univerſitate eſſe poſſe, quamvis in ſingulis ejus partibus mutetur. Ita ſcilicet ut putemus, cùm una pars materiæ duplò celeriùs movetur, quàm altera, & hæc altera duplò major eſt, quàm prior, tantundem motus eſſe in minore, quàm in majore, ac quantò motus unius partis lentior ſit, tantò motum alicujus alterius ipſi æqualis fieri celeriorem. Intelligimus etiam perfectionem eſſe in Deo, non ſolùm quòd in ſe ipſo ſit immutabilis, ſed etiam quòd modo quàm maximè conſtanti & immutabili operetur: Adeò ut iis mutationibus exceptis, quas evidens experientia, vel divina revelatio certas reddit, quaſque ſine ulla in creatore mutatione fieri percipimus, aut credimus, nullas alias in ejus operibus ſupponere debeamus, ne qua inde inconſtantia in ipſo arguatur. Unde ſequitur, quàm maximè rationi eſſe conſentaneum, ut putemus ex hoc ſolo, quòd Deus diverſimodè moverit partes materiæ, cùm primùm illas creavit, jamque totam iſtam materiam conſervet,

eodem

Digitized by Google

eodem planè modo, eademque ratione, quâ priùs creavit, eum etiam tantundem motus in ipsâ ſemper conſervare.

XXXVII. *Prima lex naturæ: quod unaquæque res quantum in ſe eſt, ſemper in eodem ſtatu perſeveret; ſicque quod ſemel movetur, ſemper moveri pergat.*

Atque ex hac eadem immutabilitate Dei, regulæ quædam ſive leges naturæ cognoſci poſſunt, quæ ſunt cauſæ ſecundariæ ac particulares diverſorum motuum, quos in ſingulis corporibus advertimus. Harum prima eſt, unamquamque rem, quatenus eſt ſimplex & indiviſa, manere quantum in ſe eſt, in eodem ſemper ſtatu, nec unquam mutari, niſi à cauſis externis. Ita ſi pars aliqua materiæ ſit quadrata, facilè nobis perſuademus illam perpetuò manſuram eſſe quadratam, niſi quid aliunde adveniat, quod ejus figuram mutet; Si quieſcat, non credimus illam unquam inceptuream moveri, niſi ab aliqua cauſa ad id impellatur; Nec ulla major ratio eſt, ſi moveatur, cur putemus ipſam unquam ſua ſponte, & à nullo alio impeditam, motum illum ſuum eſſe intermiſſuram. Atque ideò concludendum eſt id, quod movetur, quantum in ſe eſt, ſemper moveri. Sed quia hîc verſamur circa terram, cujus conſtitutio talis eſt, ut motus omnes, qui propè illam fiunt, brevi ſiſtantur, & ſæpe ob cauſas, quæ ſenſes noſtros latent, ideò ab ineunte ætate ſæpe judicavimus eos motus, qui ſic à cauſis nobis ignotis ſiſtebantur, ſuâ ſponte deſinere: Jamque proclives ſumus ad illud de omnibus exiſtimandum, quod videmur in multis eſſe experti; nempe illos ex natura ſua ceſſare, ſive tendere ad quietem. Quod profectò legibus naturæ quàm maximè adverſatur; quies enim motui eſt contraria, nihilque ad ſuum contrarium, ſive ad deſtructionem ſui ipſius, ex propria natura ferri poteſt.

XXXVIII. *De motu projectorum.*

Et verò quotidiana experientia in iis, quæ projiciuntur, regulam noſtram omnino confirmat. Neque enim alia ratio eſt, cur projecta perſeverent aliquandiu in motu, poſtquam à manu jaciente ſeparata ſunt, quàm quia ſemel mota pergunt moveri, donec ab obviis corporibus retardentur. Et manifeſtum eſt, ipſa ſolere ab aëre, aliiſve quibuslibet fluidis corporibus, in quibus moventur, paulatim retardari, atque ideò motum ipſorum diu durare non poſſe. Aërem enim motibus aliorum corporum reſiſtere, ipſo ſenſu tactus poſſumus experiri, ſi flabello ipſum percutiamus; idemque volatus avium confirmat. Et nullus alius eſt liquor, qui non manifeſtiùs adhuc quàm aër, motibus projectorum reſiſtat.

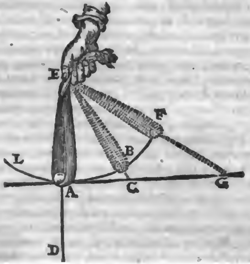
XXXIX. *Altera lex naturæ: quod omnis motus ex ſe ipſo ſit rectus, & ideò quæ circulariter moventur, tendere ſemper, ut recedant à centro*

Altera lex naturæ eſt; unamquamque partem materiæ ſeorſim ſpectatam, non tendere unquam, ut ſecundùm ullas lineas obliquas pergat moveri, ſed tantummodo ſecundùm rectas; etſi multæ ſæpe cogantur deflectere propter occurſum aliarum, atque ut paulò antè dictum eſt, in quolibet motu fiat quodammodo circulus, ex omni materia ſimul mota. Cauſa hujus regulæ eadem eſt, quæ præcedentis, nempe immutabilitas, & ſimplicitas operationis, per quam Deus motum in materia conſervat. Neque enim illum conſervat, niſi præcisè qualis eſt eo ipſo temporis momento, quo conſervat,

nullâ

nullâ habitâ ratione ejus, qui fortè fuit paulò antè. Ac quamvis nullus motus fiat in inſtanti, manifeſtum tamen eſt omne id, quod movetur, in ſingulis inſtantibus, quæ poſſunt deſignari, dum movetur, determinatum eſſe ad motum ſuum continuandum verſus aliquam partem, ſecundùm lineam rectam, non autem unquam ſecundùm ullam lineam curvam. Ut exempli causâ, lapis A, in funda E A per circulum A B F rotatus, eo inſtanti, quo eſt in puncto A, determinatus quidem eſt ad motum verſus aliquam partem, nempe ſecundùm lineam rectam verſus C, ita ſcilicet ut linea recta A C, ſit tangens circuli. Non autem fingi poteſt illum determinatum eſſe ad ullum motum curvũ: etſi enim

circuli, quem deſcribunt.



priùs venerit ex L ad A, per lineam curvam, nihil tamen iſtius curvitatis intelligi poteſt in eo remanere, dum eſt in puncto A. Hocque etiam experientiâ confirmatur, quia ſi tunc è funda egrediatur, non perget moveri verſus B, ſed verſus C. Ex quo ſequitur, omne corpus, quod circulariter movetur, perpetuò tendere, ut recedat à centro circuli, quem deſcribit. Ut ipſo manus ſenſu experimur in lapide, dum illum fundâ circumagimus. Et quia conſideratione iſtâ in ſequentibus ſæpe utemur, diligenter erit advertenda, fuſiusque infrà exponetur.

XL.

Tertia lex: quòd unum corpus alteri fortiori occurrendo, nihil amittat de ſuo motu; occurrendo verò minori

Tertia lex naturæ hæc eſt: Ubi corpus, quod movetur, alteri occurrit, ſi minorem habeat vim ad pergendum ſecundùm lineam rectam, quàm hoc alterum ad ei reſiſtendum, tunc deflectitur in aliam partem, & motum ſuum retinendo ſolam motus determinationem amittit; ſi verò habeat majorem, tunc alterum corpus ſecum movet, ac quantum ei dat de ſuo motu, tantundem perdit. Ita experimur dura quælibet corpora projecta, cùm in aliud durum corpus impingunt, non ideò à motu ceſſare, ſed verſus contra-

 riam

ferri, tantum amittat, quantum in illud transfert.

riam partem reflecti; contrà verò, cùm occurrunt corpori molli, quia facilè in illud motum omnem ſuum transmittunt, ideò ſtatim ad quietem reduci. Atque omnes cauſæ particulares mutationum, quæ corporibus accidunt, in hac tertia lege continentur, ſaltem eæ, quæ ipſæ corporeæ ſunt; an enim & qualem mentes humanæ vel Angelicæ vim habeant corpora movendi, non jam inquirimus; ſed ad tractationem de homine reſervamus.

XLI. *Probatio prioris partis hujus regulæ.*

Demonſtratur autem prior pars hujus legis, ex eo, quod differentia ſit inter motum in ſe ſpectatum, & ipſius determinationem verſus certam partem; quâ fit, ut iſta determinatio poſſit mutari, motu integro remanente. Cùm enim, ut antè dictum eſt, unaquæque res, non compoſita, ſed ſimplex, qualis eſt motus, ſemper eſſe perſeveret, quamdiu à nulla cauſa externa deſtruitur; & in occurſu duri corporis, appareat quidem cauſa, quæ impediat, ne motus alterius corporis, cui occurrit, maneat determinatus verſus eandem partem; non autem ulla, quæ motum ipſum tollat, vel minuat, quia motus motui non eſt contrarius; hinc ſequitur illum idcirco minui non debere.

XLII. *Probatio poſterioris partis.*

Demonſtratur etiam pars altera, ex immutabilitate operationis Dei, mundum eâdem actione, quâ olim creavit, continuò jam conſervantis. Cùm enim omnia corporibus ſint plena, & nihilominus uniuſcujuſcunque corporis motus tendat in lineam rectam, perſpicuum eſt, Deum ab initio mundum creando, non modò diverſas ejus partes diverſimodè moviſſe, ſed ſimul etiam effeciſſe, ut unæ alias impellerent, motusque ſuos in illas transferrent: adeò ut jam ipſum conſervando eâdem actione, ac cum iiſdem legibus, cum quibus creavit, motum non iiſdem materiæ partibus ſemper infixum, ſed ex unis in alias, prout ſibi mutuò occurrunt, tranſeuntem conſervet. Sicque hæc ipſa creaturarum continua mutatio, immutabilitatis Dei eſt argumentum.

XLIII. *In quo conſiſtat vis cujusque corporis ad agendum vel reſiſtendum.*

Hîc verò diligenter advertendum eſt, in quo conſiſtat vis cujusque corporis ad agendum in aliud, vel ad actioni alterius reſiſtendum: nempe in hoc uno, quòd unaquæque res tendat, quantum in ſe eſt, ad permanendum in eodem ſtatu, in quo eſt, juxta legem primo loco poſitam. Hinc enim id, quod alteri conjunctum eſt, vim habet nonnullam, ad impediendum ne disjungatur; id quod disjunctum eſt, ad manendum disjunctum; id quod quieſcit, ad perſeverandum in ſua quiete, atque ex conſequenti ad reſiſtendum iis omnibus, quæ illam poſſunt mutare; id quod movetur, ad perſeverandum in ſuo motu, hoc eſt, in motu ejusdem celeritatis, & verſus eandem partem. Visque illa debet æſtimari tum à magnitudine corporis in quo eſt, & ſuperficiei, ſecundùm quam iſtud corpus ab alio disjungitur; tum à celeritate motus, ac natura, & contrarietate modi, quo diverſa corpora ſibi mutuò occurrunt.

LXIV. *Motum non eſſe motui contrarium, ſed quieti &*

Atque notandum eſt, unum motum alteri motui æquè veloci nullo modo eſſe contrarium: ſed propriè tantùm duplicem hîc inveniri contrarietatem. Unam inter motum & quietem, vel etiam inter motus celeritatem & tardi-

tarditatem, quatenus ſcilicet iſta tarditas de quietis natura participat: Alteram inter determinationem motus verſus aliquam partem, & occurſum corporis in illa parte quieſcentis, vel aliter moti; atque pro ratione partis, in quam corpus alteri occurrens movetur, hæc contrarietas eſt major vel minor.

determinationem in unam partem determinationi in partem oppoſitam.

XLV. *Quomodo poſſit determinari, quantum cujusque corporis motus mutetur propter aliorum corporum occurſum; idque per regulas ſequentes.*

Ex quibus ut poſſimus determinare, quo pacto ſingula corpora motus ſuos augeant vel minuant, vel in alias partes convertant, ob aliorum corporum occurſus, oportet tantùm calculo ſubducere, quantum in unoquoque ſit virium, ſive ad movendum, ſive ad motui reſiſtendum, ac pro certo ſtatuere, illud ſemper, quod valentius eſt, ſortiri ſuum effectum. Hocque facilè calculo ſubduci poſſet, ſi duo tantùm corpora ſibi mutuò occurrerent, eaque eſſent perfectè dura, & à reliquis omnibus ſic diviſa, ut eorum motus à nullis aliis circumjacentibus impedirentur, nec juvarentur; ea enim regulas ſequentes obſervarent.

XLVI. *Prima.*

Primò, ſi duo illa corpora, putà B & C, eſſent planè æqualia, & æquè velociter moverentur, B quidem à dextra verſus ſiniſtram, & C illi in directum à ſiniſtra verſus dextram, cùm ſibi mutuò occurrerent, reflecterentur, & poſtea pergerent moveri, B verſus dextram, & C verſus ſiniſtram, nulla parte ſuæ celeritatis amiſsâ.



XLVII. *Secunda.*

Secundò, ſi B eſſet tantillo majus, quam C, cæteris poſitis ut prius, tunc ſolum C reflecteretur, & utrumque verſus ſiniſtram eâdem celeritate moveretur.

XLVIII. *Tertia.*

Tertiò, ſi mole eſſent æqualia, ſed B tantillo celeriùs moveretur quàm C, non tantùm ambo pergerent moveri verſus ſiniſtram, ſed etiam transferretur ex B in C, media pars celeritatis qua hoc ab illo excederetur: hoc eſt, ſi fuiſſent priùs ſex gradus celeritatis in B, & quatuor tantùm in C, poſt mutuum occurſum unumquodque tenderet verſus ſiniſtram, cum quinque gradibus celeritatis.

XLIV. *Quarta.*

Quartò, ſi corpus C planè quieſceret, eſſetque paulò majus quàm B, quacunque cum celeritate B moveretur verſus C, nunquam ipſum C moveret; ſed ab eo repelleretur in contrariam partem: quia corpus quieſcens magis reſiſtit magnæ celeritati quàm parvæ, idque pro ratione exceſſus unius ſupra alteram; & idcirco ſemper major eſſet vis in C ad reſiſtendum, quàm in B ad impellendum.

L. *Quinta.*

Quintò, ſi corpus quieſcens C, eſſet minùs quàm B, tunc quantumvis tardè B verſus C moveretur, illud ſecum moveret, partem ſcilicet ſui motus ei talem transferendo, ut ambo poſtea æquè celeriter moverentur: nempe ſi B eſſet duplò majus quàm C, transferret ipſi tertiam partem ſui motus, quia una illa tertia pars tam celeriter moveret corpus C, quàm duæ aliæ reſiduæ, corpus B duplò majus. Et ita poſtquam B ipſi C occurriſſet, una tertia parte tardius moveretur quàm priùs, hoc eſt, tantundem temporis requireret, ut move-

moveretur per ſpatium duorum pedum, quàm priùs ut moveretur per ſpatium trium. Eodem modo, ſi B eſſet triplo majus quàm C, transferret ipſi quartam partem ſui motus; & ſic de cæteris.

LI. *Sexta.*

Sextò, ſi corpus C quieſcens eſſet accuratiſſimè æquale corpori B verſus illud moto, partim ab ipſo impelleretur, & partim ipſum in contrariam partem repelleret: nempe ſi B veniret verſus C, cum quatuor gradibus celeritatis, communicaret ipſi C unum gradum, & cum tribus reſiduis reflecteretur verſus partem adverſam.

LII. *Septima.*

Denique, ſi B & C verſus eandem partem moverentur, C quidem tardius, B autem illud inſequens celeriùs, ita ut ipſum tandem attingeret, eſſetque C majus quàm B, ſed exceſſus celeritatis in B eſſet major, quàm exceſſus magnitudinis in C, tunc B transferret tantum de ſuo motu in C, ut ambo poſtea æquè celeriter, & in eaſdem partes moverentur. Si autem è contra exceſſus celeritatis in B, minor eſſet quàm exceſſus magnitudinis in C, B in contrariam partem reflecteretur, & motum omnem ſuum retineret. Atque hi exceſſus ita computantur: Si C eſſet duplo majus quàm B, & B non moveretur duplo celeriùs quàm C, ipſum non repelleret, ſed in contrariam partem reflecteretur; Si verò magis quàm duplo celeriùs moveretur, ipſum pelleret. Nempe ſi C haberet tantùm duos gradus celeritatis, & B haberet quinque: demerentur duo gradus ex B, qui tranſlati in C, unum tantùm gradum efficerent; quia C eſt duplo majus quàm B: quò fieret ut duo corpora B & C, cum tribus gradibus celeritatis poſtea moverentur: & ita de cæteris eſt judicandum. Nec iſta egent probatione, quia per ſe ſunt manifeſta.

LIII. *Harum regularum uſum eſſe difficilem, propterea quod unumquodque corpus à multis ſimul tangatur.*

Sed quia nulla in mundo corpora eſſe poſſunt, à reliquis omnibus ita diviſa, & nulla circa nos eſſe ſolent planè dura, ideò multò difficiliùs iniri poteſt calculus, ad determinandum quantum cujuſque corporis motus ad aliorum occurſum mutetur. Simul enim habenda eſt ratio eorum omnium quæ illud circumquaque contingunt, eaque quantum ad hoc valde diverſos habent effectus, prout ſunt dura, vel fluida, quorum ideò diverſitas in quo conſiſtat, hîc eſt quærendum.

LIV. *Quæ ſint corpora dura, quæ fluida.*

Nempe ſenſu teſte, non aliam agnoſcimus, quàm quòd fluidorum partes facilè recedant ex locis ſuis, atque ideò manibus noſtris verſus illa ſe moventibus non reſiſtant; contrà autem durorum partes ita ſibi mutuò cohæreant, ut non ſine vi, quæ ſufficiat ad iſtam illarum cohærentiam ſeparandam, ſejungi poſſint. Et ulteriùs inveſtigantes, qui fiat, ut quædam corpora, ſine ulla difficultate loca ſua corporibus aliis relinquant, alia non item; facilè advertimus ea, quæ jam ſunt in motu, non impedire, ne loca quæ ſponte deſerunt ab aliis occupentur; ſed ea quæ quieſcunt, non ſine aliqua vi ex locis ſuis extrudi poſſe. Unde licet colligere, corpora diviſa in multas exiguas particulas, motibus à ſe mutuò diverſis agitatas, eſſe fluida; ea verò, quorum omnes particulæ juxta ſe mutuò quieſcunt, eſſe dura.

Neque

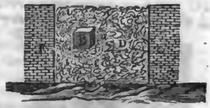
Digitized by Google

Neque profectò ullum glutinum poſſumus excogitare, quod particulas durorum corporum firmiùs inter ſe conjungat, quam ipſarum quies. Quid enim eſſe poſſet glutinum iſtud? non ſubſtantia, quia cùm particulæ iſtæ [illegible] ſubſtantiæ, nulla ratio eſt, cur per aliam ſubſtantiam potiùs quàm per ſe ipſas jungerentur: non etiam eſt modus ullus diverſus à quiete; nullus enim alius magis adverſari poteſt motui, per quem iſtæ particulæ ſeparentur, quàm ipſarum quies. Atque præter ſubſtantias, & earum modos, nullum aliud genus rerũ agnoſcimus.

LV. Duriorum partes nullo alio glutino ſimul jungi, quàm earum quiete.

Quantum autem ad fluida, etſi ſenſu non advertamus ipſorum particulas moveri, quia ſunt nimis exiguæ, facilè tamen ex effectibus id colligitur, præcipuè in aëre & aqua, ex eo, quòd alia multa corpora corrumpant: Neque enim actio ulla corporea, qualis iſta corruptio eſt, ſine motu locali eſſe poteſt; & cauſæ ipſorum motus infrà dicentur. Sed in eo eſt difficultas, quòd iſtæ fluidorum particulæ, non poſſint omnes eodem tempore in unamquamque partem ferri; quod tamen requiri videtur, ut non impediant motum corporum ex qualibet parte venientium; quemadmodum videmus illas cum non impedire. Nam ſi, exempli causâ, corpus durum B, moveatur verſus C, ac quædam ex partibus fluidi intermedii D, ferantur in contrarium à C verſus B, hæ motum ejus non juvabunt, ſed contrà magis impedient, quàm ſi planè eſſent ſine motu. Quæ difficultas ut ſolvatur, recordandum eſt, non motum, ſed quietem, eſſe motui contrariam; & motus determinationem verſus unam partem, eſſe contrariam ejuſdem determinationi verſus partem oppoſitam, ut jam dictum eſt; itemque omne id, quod movetur, tendere ſemper, ut pergat moveri ſecundùm lineam rectam. Ex his enim patet; primò, corpus durum B dum quieſcit, magis opponi ſua illa quiete, motibus particularum corporis fluidi D ſimul ſpectatis, quàm iiſdem opponeretur ſuo motu, ſi moveretur. Ac deinde quantum ad determinationem, verum quidem eſt tot eſſe ex particulis ipſius D, quæ moventur à C verſus B, quot ſunt quæ moventur in contrarium: quippe eædem ſunt, quæ venientes à C, impingunt in ſuperficiem corporis B, ac deinde retorquentur verſus C. & quidem ſingulæ ex iſtis ſeorſim ſpectatæ, impingentes in B, pellunt ipſum verſus F, atque ita magis impediunt, ne moveatur verſus C, quàm ſi eſſent ſine motu; ſed quia totidem etiam ab F tendunt in B; illudque pellunt verſus C; idcirco, quantum ad hoc attinet, B non magis pellitur verſus unam partem quàm verſus alteram, & ideò, niſi quid aliud accedat, manet immotum. Cujuſcunque enim figuræ ipſum eſſe ſupponamus, ſemper accuratè à totidem particulis fluidi, ex una parte pelletur quàm ex altera; modò ne fluidum ipſum in ullam partem magis feratur quàm in reliquas. Et

LVI. Fluidorum particulas æquali vi verſus omnes partes moveri; Et corpus durum in fluido exiſtens, à minima vi poſſe determinari ad motum.



ſupponere debemus, B omni ex parte à fluido D F circumdari; Atque ſi fortè non tanta [illegible] iſtius fluidi quantitas in F quàm in D, nihil refert; quia non agit in B ſe toto, ſed duntaxat iis ſuis partibus quæ ſuperficiem ejus attingunt. Hactenus verò ſpectavimus B ut immotum; jam ſi ponamus ipſum ab aliqua vi, aliunde adveniente, impelli verſus C, hæc vis (quantumvis exigua) ſufficiet, non quidem ad ipſum ſe ſolâ movendum, ſed ad concurrendum cum particulis corporis fluidi F D, ipſaſque determinandas ad illud etiam pellendum verſus C, eique partem ſui motus communicandam.

LVII. *Ejuſdem rei demonſtratio.*

Quod ut clariùs intelligatur, fingamus primò corpus durum B, nondum eſſe in fluido F D, ſed hujus fluidi particulas *a e i o a* diſpoſitas in modum annuli, moveri circulariter ſecundùm ordinem notarum *a e i*; aliaſque *a u y a o* moveri eodem modo ſecundùm ordinem notarum *o u y*. ut enim corpus aliquod ſit fluidum debent ejus particulæ moveri pluribus modis, ut jam dictum eſt. Quieſcat deinde corpus durum B in hoc fluido F D inter *a* & *o*, quid fiet? nempe particulæ *a e i o* impedientur ab ipſo, ne poſſint tranſire ab *o* verſus *a*, ut abſolvant circulum ſui motus; itemque particulæ *o u y a*, impedientur ne pergant ab *a* verſus *o*; ac venientes ab *i* verſus *o* pellent B verſus C; itemque venientes ab *y* verſus *a* ipſum tantundem repellent verſus F; ideoque nullam ſolæ habebunt vim ad illud movendum, ſed reflectentur ab *o* verſus *u*, & ab *a* verſus *e*, fietque una circulatio, ex duabus, ſecundùm ordinem notarum *a e i o u y a*; Et ita propter occurſum corporis B, non quidem ſiſtetur ullo modo ipſarum motus, ſed mutabitur tantùm determinatio, nec incedent per lineas tam rectas, vel tam prope accedentes ad rectam, quàm ſi in B non impingerent.



Tandem denique accedat nova aliqua vis, pellens B verſus C, hæc vis, quantumvis exigua, juncta ei qua particulæ fluidi venientes ab *i* verſus *o*, ipſum etiam pellunt verſus C, ſuperabit eam quâ venientes ab *y* verſus *a*, illud in contrariam partem repellunt; atq; ideò ſufficiet ad ipſarum determinationem mutandam, & efficiendum ut ferantur ſecundùm ordinem notarum *a y u o*, in quantum hoc requiritur ad motum corporis B non impediendum; quia cùm duo corpora determinantur ad motum verſus partes planè contrarias, & ſibi mutuò oppoſitas, illud in quo major eſt vis, alterius determinationem debet mutare. Atque quod hîc dico de particulis *a e i o u y*, de omnibus etiam aliis fluidi F D, quæ in B impingunt, eſt intelligendum: quod nempe ſingulæ, ex iis quæ illud pellunt verſus C, oppoſitæ ſint totidem aliis, id ipſum in contrariam partem pellentibus; quodque perexigua vis illis adjuncta, ſufficiat ad harum determinationem mutandam; quodque quamvis nullæ fortè deſcribant tales

circulos, quales hîc repræſentantur *aeio* & *oiny*, haud dubiè tamen omnes circulariter, & aliquibus modis huic æquipollentibus moveantur.

Ita ergo mutatâ determinatione particularum fluidi, quæ impediebant ne corpus B moveretur verſus C, hoc corpus B omnino incipiet moveri; & quidem eâdem cum celeritate, quâ vis à fluido diverſa illud pellit, ſi ſupponamus in iſto fluido nullas eſſe particulas, quæ non celeriùs, vel ſaltem æquè celeriter moveantur. Nam ſi quæ tardiùs agantur, quatenus ex illis conſtat, rationem fluidi non habet, neque tunc ſufficit minima quæque vis, ad corpus durum in hoc fluido exiſtens movendum, ſed tanta requiritur, ut ſuperet reſiſtentiam quæ oritur ab iſtarum fluidi particularum tarditate. Ac ideò ſæpe videmus aërem, aquam & alia fluida multùm reſiſtere corporibus, quæ in ipſis valde celeriter aguntur, iiſdemque ſine ulla difficultate cedere, cùm lentiùs procedunt.

LVIII. *Si quæ fluidi particulæ tardiùs moveantur, quàm corpus durum in eo exiſtens, illud hac in parte fluidi rationem non habere.*

Cùm autem corpus B ſic movetur verſus C, non putandum eſt, illud accipere ſuum motũ à ſolâ vi externâ ipſum impellente, ſed maximâ ex parte a fluidi particulis; ita ſcil. ut eæ quæ componunt circulos *aeio* & *ayno*, tantũ amittant de ſuo motu, quantum acquirent eæ particulæ corporis duri B, quæ ſunt inter *o* & *a*: quippe quæ jam facient partem motuum circularium *aeioa* & *ayoa*: quamvis prout ulteriùs procedent verſus C, novis ſemper fluidi particulis jungantur.

LIX. *Corpus durum ab alio duro impulſum, non omnem ſuum motum ab eo mutuari, ſed partim etiam à fluido circumjacente.*

Supereſt tantùm hîc explicandum, cur paulò antè non dixerim, mutari abſolutè determinationem particularum *ayno*, ſed mutari in quantum hoc requiritur, ad motum corporis B, non impediendum. Quippe hoc corpus B, non poteſt celeriùs moveri, quàm à vi advenentitiâ impulſum eſt; quamvis ſæpe omnes particulæ fluidi F D, multò plus habeant agitationis. Hocque unum ex iis, quæ nobis inter philoſophandum præcipuè ſunt obſervanda, ut ne cui cauſæ ullum effectum tribuamus, qui potentiam ejus excedat. Ita ponentes corpus durum B, in medio fluidi F D priùs immotum, nunc ab externa aliquâ vi, exempli causâ, à manu meâ, tardo motu impelli, cùm hæc ſola impulſio meæ manus ſit cauſa cur moveatur, credi non debet ipſum celeriùs moveri quàm impellitur; & quamvis omnes fluidi particulæ multæ celerius moveantur, non putandum eſt eas determinari ad motus circulares *aeioa* & *aynoa* & ſimiles, qui ſint celeriores hac impulſione, ſed ipſas quatenus celeriùs aguntur, in quaslibet alias partes, ut priùs, ferri.

LX. *Non poſſe tamen ab iſto fluido majorem celeritatem acquirere, quam habeat a duro, à quo impulſum eſt.*

Atque ex his clarè percipitur, corpus durum undique fluido cinctum, & in illo quieſcens, ibi tanquam in æquilibrio conſiſtere; ac quantumvis ſit magnum, ſemper tamen à minima vi, poſſe in hanc vel illam partem impelli; ſive illa vis aliunde adveniat, ſive in hoc ſit ſita, quod fluidum iſtud totum ſimul, verſus aliquem locum feratur, ut flumina feruntur verſus mare, ac totus aër Euro flante fertur verſus Occidentem. Quod ubi contingit, omnino neceſſe eſt, corpus durum in tali fluido exiſtens, ſimul cum ipſo deferri: Nec obſtat regula illa quarta, juxta quam, ut paullò antè dictum eſt, corpus quieſcens à nullo alio ſe minori, quantumvis celeriter acto, poteſt ad motum impelli.

LXI. *Cùm corpus fluidum totum ſimul verſus aliquam partem fertur, neceſſariò ſecum deferre corpus durum quod in ſe continet.*

Quin-

LXII. *Cùm corpus durum a fluido ſic defertur, non ideirco moveri.*

Quinimò ſi ad veram & abſolutam motus naturam attendamus, quæ conſiſtit in tranſlatione corporis moti, ex vicinia corporum aliorum ſibi contiguorum, & in utroque ex corporibus, quæ ſe mutuò contingunt, eſt æqualis, quamvis non eodem modo ſoleat nominari, planè agnoſcemus, non tam propriè moveri corpus durum, cùm ſic à fluido ipſum continente defertur, quàm ſi non ab eo deferretur; quia tunc nempe à vicinis iſtius fluidi particulis minùs recedit.

LXIII. *Cur quædam corpora tam dura ſint, ut quamvis parva, non facilè manibus noſtris dividantur.*

Unum autem adhuc eſt, in quo experientia regulis motus paullò antè traditis, valde videtur adverſari; nempe quòd videamus multa corpora, manibus noſtris longè minora, tam firmiter ſibi mutuo adhærere, ut nullâ earum vi ſejungi poſſint. Si enim illorum partes, nullo alio glutino ſibi invicẽ adhæreant, quàm quòd ſingulæ juxta vicinas quieſcant, & omne corpus quod quieſcit, ab alio ſe majori quod movetur, poſſit ad motum impelli; non apparet prima fronte ratio, cur (exempli causâ) clavis ferreus, vel aliud quodlibet, non magnum, ſed valde durum corpus, ſolâ vi manuum noſtrarũ in duas partes dividi non poſſit. Licet enim unamquamque mediam partem iſtius clavi, pro uno corpore numerare, cumq; iſta media pars manu noſtrâ ſit minor, videtur ejus vi debere poſſe moveri, atq; ſic ab alia media parte divelli. Sed notandũ eſt, manus noſtras eſſe admodum molles, ſive ad naturam corporum fluidorũ, magis quàm durorum accedentes: ideoque non totas ſimul agere ſolere in corpus ab iis movendum, ſed eam tantùm ipſarũ partẽ, quæ corpus iſtud tangens, tota ſimul in illud incumbit. Quippe ſicuti media pars clavi ferrei, quatenus ab alia ejus media parte eſt dividenda, rationem habet unius corporis; ſic pars manus noſtræ proximè illâ tangens, & ipſâ minor, quatenus à reliquis ejusdẽ partibus ſejungi poteſt, habet rationẽ alterius corporis: Et quia facilius à reliqua manu poteſt ſeparari, quã pars clavi à reliquo clavo, & iſta ſeparatio ſine doloris ſenſu fieri nequit, ideò clavũ ferreũ ſola manu frangere nõ poſſumꝰ; ſed ſi illâ malleo, lima, forfice, aliove inſtrumento muniamꝰ, ut ita ejꝰ vis ad partẽ corporis dividendi, minorẽ corpore quo utitur, ad illud dividendum applicetur, quamlibet ejus duritiẽ poterit ſuperare.

LXIV. *Non alia principia in Phyſica, quam in Geometriâ, vel in Matheſi abſtractâ à me admitti, nec optari: quia ſic omnia Naturæ Phænomena explicantur, & certæ de iis demonſtrationes dari poſſunt.*

Nihil hîc addam de figuris, nec quomodo ex earum infinita varietate, motuum quoq; varietates innumeræ conſequantur: quia ſatis iſta per ſe patebunt, ubicunq; uſus veniet, ut de ipſis agamus. Et ſuppono, meos lectores vel prima elementa Geometriæ jam noviſſe, vel ſaltem ingenium ſatis aptum habere ad Mathematicas demonſtrationes intelligendas. Nam planè profiteor, me nullam aliam rerum corporearum materiã agnoſcere, quàm illam omnimodè diviſibilem, figurabilem & mobilẽ, quam Geometræ quantitatem vocant, & pro objecto ſuarum demonſtrationum aſſumunt; ac nihil planè in ipſa conſiderare, præter iſtas diviſiones, figuras & motus: nihilq; de ipſis ut verũ admittere, quod non ex communibus illis notionibus, de quarũ veritate non poſſumꝰ dubitare, tam evidenter deducatur, ut pro Mathematica demonſtratione ſit habendum. Et quia ſic omnia Naturæ Phænomena poſſunt explicari, ut in ſequentibus apparebit, nulla alia Phyſicæ principia puto eſſe admittenda, nec alia etiam optanda.

PRIN-

Digitized by Google

PRINCIPIORUM PHILOSOPHIÆ
PARS TERTIA.
De Mundo adſpectabili.

I. *Opera Dei nimis ampla cogitari non poſſe.*

INventis jam quibuſdam principiis rerum materialium, quæ non à præjudiciis ſenſuum, ſed à lumine rationis ita petita ſunt, ut de ipſorum veritate dubitare nequeamus, examinandum eſt, an ex iis ſolis omnia naturæ phænomena poſſimus explicare; Incipiendumque ab iis, quæ maximè univerſalia ſunt, & à quibus reliqua dependent; nempe à generali totius hujus mundi adſpectabilis conſtructione. De qua ut rectè philoſophemur, duo ſunt in primis obſervanda: Unum, ut attendentes ad infinitam Dei potentiam, & bonitatem, ne vereamur nimis ampla, & pulchra, & abſoluta ejus opera imaginari; ſed è contrario caveamus, ne ſi quos fortè limites, nobis non certò cognitos, in ipſis ſupponamus, non ſatis magnificè de Creatoris potentia ſentire videamur.

II. *Cavendum eſſe, ne nimis ſuperbè de nobis ipſis ſentientes, fines quos Deus ſibi propoſuit in creando mundo, à nobis intelligi ſupponamus.*

Alterum, ut etiam caveamus, ne nimis ſuperbè de nobis ipſis ſentiamus. Quod fieret non modò, ſi quos limites, nobis nulla cognitos ratione, nec divina revelatione, mundo vellemus affingere, tanquam ſi vis noſtræ cogitationis, ultra id quod à Deo revera factum eſt, ferri poſſet; ſed etiam maximè, ſi res omnes propter nos ſolos, ab illo creatas eſſe fingeremus; vel tantùm, ſi fines quos ſibi propoſuit in creando univerſo, ingenii noſtri vi comprehendi poſſe putaremus.

III. *Quo ſenſu dici poſſit omnia propter hominem facta eſſe.*

Quamvis enim in Ethicis ſit pium dicere, omnia à Deo propter nos facta eſſe, ut nempe tantò magis ad agendas ei gratias impellamur, ejusque amore incendamur; ac quamvis etiam ſuo ſenſu ſit verum, quatenus ſcilicet rebus omnibus uti poſſumus aliquo modo; ſaltem ad ingenium noſtrum in iis conſiderandis exercendum, Deumque ob admiranda ejus opera ſuſcipiendum: Nequaquam tamen eſt veriſimile, ſic omnia propter nos facta eſſe, ut nullius alius ſit eorum uſus; eſſetque planè ridiculum & ineptum id in Phyſica conſideratione ſupponere; quia non dubitamus, quin multa exſiſtant, vel olim extiterint, jamque eſſe deſierint, quæ nunquam ab ullo homine viſa ſunt aut intellecta, nunquamque ullum uſum ulli præbuerunt.

IV. *De phænomenis, ſive experimentis; & quis eorum uſus ad philoſophandum.*

Principia autem quæ jam invenimus, tam vaſta ſunt & tam fœcunda, ut multò plura ex iis ſequantur, quàm in hoc mundo aſpectabili contineri videamus; ac etiam multò plura, quàm mens noſtra cogitando perluſtrare unquam poſſit. Sed jam brevem hiſtoriam præcipuorum naturæ phænomenων (quorum cauſæ hîc ſunt inveſtigandæ) nobis ob oculos proponemus; non quidem ut ipſis tanquam rationibus utamur ad aliquid probandum; cupimus enim rationes effectuum à cauſis, non autem è contrario cauſarum ab effectibus dedu-

Digitized by Google

deducere: ſed tantùm ut ex innumeris effectibus, quos ab iiſdem cauſis produci poſſe judicamus, ad unos potiùs, quàm alios conſiderandos mentem noſtram determinemus.

V.
Quæ ſit ratio diſtantiæ & magnitudinum inter Solem, Terram, & Lunam.

Nobis quidem primo intuitu, Terra cæteris omnibus mundi corporibus multò major eſſe videtur, & Sol & Luna cæteris ſtellis: ſed viſus defectum indubitatis ratiociniis emendantes, in primis advertimus Lunæ à Terra diſtantiam circiter triginta terræ diametros æquare, Solis verò ſexcentas aut ſeptingentas: Quas diſtantias cum apparentibus Solis & Lunæ diametris conferentes, facilè ex ipſis colligimus, Lunam quidem eſſe multò minorem Terra, ſed Solem eſſe multò majorem.

VI.
Quæ ſit diſtantia reliquorum planetarum à Sole.

Agnoſcimus etiam, viſu ratione adjuto, Mercurium plus ducentis terræ diametris à Sole diſtare; Venerem plus quadringentis; Martem nongentis aut mille; Jovem tribus millibus & amplius; ac Saturnum quinq; aut ſex millibus.

VII.
Fixas non poſſe ſupponi nimis remotas.

Quantum autem ad Fixas, non permittunt quidem phænomena, ut ipſas à Sole aut Terra non magis quàm Saturnum diſtare arbitremur, ſed nulla obſtant, quò minùs ad quantumlibet immenſam diſtantiam remotas eſſe ſupponamus: colligiturque ex motibus cœli infrà explicandis, eas à nobis eſſe adeò diſtantes, ut Saturnus ad ipſas comparatus videatur admodum propinquus.

VIII.
Terram è cœlo conſpectam, non apparituram eſſe, niſi ut Planetam, Jove aut Saturno minorem.

Ex quibus manifeſtum eſt, Lunam & Terram, ſi ex Jove vel Saturno conſpicerentur, multò minores eſſe apparituras, quàm appareant Jupiter & Saturnus è terra conſpecti; nec fortè etiam Solem majorem viſum iri, ſi reſpiceretur ex Fixis, quàm Fixæ nobis è terra videntur: atque idcirco, ut ſine præjudicio partes mundi aſpectabilis inter ſe comparemus, cavendum eſſe ne Lunam, vel Terram, vel Solem magnitudine Stellas ſuperare arbitremur.

IX.
Solem & Fixas propria luce fulgere.

Differunt autem inter ſe Stellæ, non modò quòd unæ aliis ſint majores; ſed etiam quòd quædam propria luce fulgeant, aliæ verò tantùm aliena. Ut in primis de Sole dubium eſſe non poteſt, quin lucem qua oculos noſtros perſtringit in ſe habeat: neque enim tantam ab omnibus Fixis ſimul ſumtis mutuari poteſt, cum ipſæ tantam ad nos non mittant, nec tamen à nobis magis diſtent quàm à Sole; ac nullum aliud corpus apparet magis radioſum, à quo illam accipiat; ſiquod autem eſſet, procul dubio appareret. Idem de omnibus Stellis Fixis facilè credetur ab iis, qui conſiderabunt quàm vividos radios vibrent, ac quantum à nobis & à Sole ſint remotæ: ſi enim alicujus Stellæ Fixæ tam vicini eſſemus quàm Solis, credibile eſt eam ipſo non minorem, nec minùs lucidam eſſe apparituram.

X.
Lunam & alios Planetas, lucem à Sole mutuari.

Contra verò Lunam videmus, eâ tantùm parte ſplendere, quam Soli habet obverſam; unde cognoſcimus illam eſſe proprio lumine deſtitutam, & tantùm radios à Sole acceptos verſus oculos noſtros reflectere. Quod idem etiam de Venere perſpicillorum ope obſervatur. Idemque de Mercurio, Marte, Jove & Saturno non difficulter perſuadetur, ex eo quòd eorum lumen

obtu-

Digitized by Google

obtuſius ſive placidius ſit quàm fixarum, & à Sole non adeò diſtent, quin poſſint ab ipſo illuminari.

XI. *Terram ratione luminis à Planetis non differre.*

Denique idem de terra experimur; conflata enim eſt ex opacis corporibus, quæ Solis radios excipientia, illos non minùs validè quàm Luna reflectunt; quin etiam nubibus eſt involuta, quæ licet multò minùs opacæ ſint, quàm pleræque aliæ ejus partes, ſæpe tamen ipſas videmus, cùm à Sole illuſtrantur, non minùs albicantes eſſe quàm Lunam; adeò ut ſit ſatis manifeſtum, eam ratione luminis à Luna, Venere, Mercurio, aliiſque planetis non differre.

XII. *Lunam, cum nova eſt, à Terra illuminari.*

Quod etiam confirmatur ex eo, quòd Luna exiſtente inter Solem & Terram, ejus facies, quæ à Sole non illuſtratur, debile quoddam lumen oſtendat, quod facile conjicimus ad illam pervenire à Terra, quæ tunc radios à Sole receptos eam verſus reflectit: minuitur enim paulatim, prout pars Terræ à Sole illuminata, ab ea ſe avertit.

XIII. *Solem inter Fixas, & Terram inter Planetas poſſe numerari.*

Atque omnino ſi Terram ex Jove reſpiceremus, minor quidem, ſed fortè non minùs lucida nobis appareret, quàm hinc Jupiter appareat; ex vicinioribus autem Planetis major videretur; ſed ex Fixis propter nimiam earum diſtantiam, omnem conſpectum effugeret. Ex quibus ſequitur ipſam inter Planetas, & Solem inter Stellas fixas poſſe numerari.

XIV. *Fixas eandem ſemper à ſe mutuò diſtantiam retinere, non autem Planetas.*

Differunt etiam inter ſe Stellæ in eo, quòd illæ quas Fixas vocamus, eandem ſemper à ſe mutuò diſtantiam, eundemque ordinem ſervent; aliæ autem aſſiduè inter ſe ſitum mutent; unde Planetæ ſive errantes appellantur.

XV. *Eaſdem Planetarum apparentias per varias hypotheſes poſſe explicari.*

Equidem, ut in medio mari tempore tranquillo, cùm quis ex unâ navi alias eminus reſpicit, inter ſe ſitum mutantes, ſæpe poteſt dubitare quibusnam ex illis, & an non etiam ſuæ, motus (à quo procedit iſta ſitus variatio) ſit tribuendus; Ita errores Planetarum è terrâ conſpecti, tales apparent, ut ex ipſis ſolis cognoſci non poſſit, quibusnam corporibus ſint propriè tribuendi; Cumque ſint valde inæquales & implicati, non facilè eſt illos explicare, niſi ex variis modis quibus poſſunt intelligi, unum aliquem eligamus, ſecundùm quem ipſos fieri ſupponamus. In quem finem inventæ ſunt ab Aſtronomis tres diverſæ hypotheſes, hoc eſt, poſitiones, quæ non ut veræ, ſed tantùm ut phænomenis explicandis idoneæ conſiderantur.

XVI. *Hypotheſin Ptolemæi apparentiis non ſatisfacere.*

Harum prima eſt Ptolomæi, quæ quoniam multis phænomenis adverſatur (ut inprimis incremento & decremento luminis, quod in Venere ſicut in Lunâ obſervatur,) jam vulgò ab omnibus Philoſophis rejici ſolet, ideoque hîc à me prætermittetur.

XVII. *Hypotheſes Copernici & Tychonis non differre in quantum hypotheſes.*

Secunda eſt Copernici, & tertia Tychonis Brahe: quæ duæ quatenus ſunt tantùm hypotheſes, eodem modo phænomenis ſatisfaciunt, & non magna inter ipſas differentia eſt, niſi quòd illa Copernici aliquantò ſimplicior ſit & clarior; adeò ut Tycho non habuerit occaſionem illam mutandi, niſi quia non hypotheſin duntaxat, ſed ipſam rei veritatem explicare conabatur.

Digitized by Google

XVIII. *Tychonem verbo minùs, ſed re plus motus Terræ tribuere, quàm Copernicum.*

Quippe cùm Copernicus non dubitaſſet motum Terræ tribuere, hoc Tycho tanquam in Phyſicâ valde abſurdum, atque à communi hominum ſenſu alienum voluit emendare: ſed, quia veram motus naturam non ſatis conſideravit, verbo tantùm aſſeruit, Terram quieſcere, ac re ipsâ plus motus ei conceſſit quàm alter.

XIX. *Me accuratiùs quàm Copernicum, & veriùs quàm Tychonem, Terræ motum negare.*

Quapropter ego, in hoc tantùm ab utroque diſſentiens, quòd omnem motum veriùs quàm Tycho, & curioſiùs quàm Copernicus ſim terræ, detracturus; illam hîc proponam hypotheſin, quæ omnium ſimpliciſſima, & tam ad phænomena intelligenda, quàm ad eorum cauſas naturales inveſtigandas accommodatiſſima eſſe videtur: ipamque tantùm pro hypotheſi, non rei veritate haberi velim.

XX. *Fixas ſupponendas eſſe à Saturno quammaximè diſtantes.*

Primò, quia nondum certi ſumus, quantum à nobis diſtent ſtellæ fixæ, nos poſſumus eas fingere tam remotas, ut hoc phænomenis repugnet, ne ſimus contenti ſupponere ipſas eſſe ſupra Saturnum, ut vulgò omnes admittunt, ſed libertatem ſumamus quantumlibet altiores exiſtimandi. Si enim earum altitudinem, cum diſtantiis hîc ſupra terram notis vellemus comparare, illa, quæ jam iis ab omnibus conceditur, non eſſet minùs incredibilis quàm quævis major; ſi verò ad Dei Creatoris omnipotentiam reſpiciamus, nulla poteſt cogitari tam magna, ut ideò ſit minùs credibilis quàm quævis minor. Atque non tantùm ad Planetarum, ſed etiam ad Cometarum phœnomena commodè explicanda, maximum ſpatium inter illas & ſphæram Saturni ponendum eſſe, infra oſtendam.

XXI. *Solem inſtar flammæ, ex materia quidem valde mobili conſtare, ſed non ideò ex uno loco in alium migrare.*

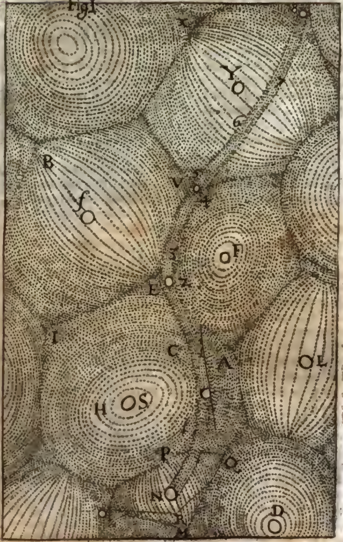
Secundo, quia Sol in hoc convenit cum fixis, & cum flammâ, quòd lumen à ſe ipſo emittat; putemus eundem etiam in motu cum flamma, & in ſitu cum Fixis convenire. Nempe nihil quidem hîc ſupra terram videmus eſſe mobilius flammâ; nam & alia corpora, juxta quæ poſita eſt, niſi ſint admodum ſolida & dura, particulatim diſſolvit, ac ſecum movet; ſed tamen ejus motus fit tantùm ſecundùm partes, & tota migrare non ſolet ex uno loco in alium, niſi ab aliquo alio corpore, cui adhæreat, deferatur: qua ratione poſſumus etiam exiſtimare Solem conſtare quidem ex materia valde fluidâ & mobili, quæ omnes cœli circumjacentis partes ſecum rapit; ſed in hoc nihilominus ſtellas fixas imitari, quod non ex una cœli regione in aliam migret.

XXII. *Solem à flamma differre, quòd non ita egeat alimento.*

Neque incongrua videri debet Solis cum flamma comparatio, ex eo quòd nullam flammam hîc videamus, quæ non continuo egeat alimento, quod idem de Sole non obſervatur. Ex legibus enim Naturæ, non minùs flamma, quàm quodvis aliud corpus, ubi ſemel exiſtit, ſemper exiſtere perſeverat, niſi ab aliquâ causâ externâ deſtruatur: ſed quia conſtat materiâ quammaximè fluidâ & mobili, aſſiduè hîc ſupra terram à materia circumjacente diſſipatur; atque ideò eget alimento, non ut eadem quæ jam exiſtit, conſervetur, ſed tantùm ut, dum ipſa extinguitur, ſemper alia nova in ejus locum ſubſtituatur:

Solem

Fig. I.



Digitized by Google

Solem autem non ita deſtruunt partes cœli ei vicinæ, ideoque non ita eget alimento quo reparetur. Sed tamen etiam infrà oſtendetur, novam ſemper materiam in Solem ingredi, & aliam ex eo elabi.

XXIII. *Fixas omnes in eâdem ſphærâ non verſari, ſed unamquamque vaſtum ſpatium circa ſe habere, aliis Fixis deſtitutum.*

Hîcque notandum eſt, ſi Sol in ſitu non differat à Fixis, ipſas omnes in unius alicujus ſphæræ circumferentiâ non verſari, quemadmodum multi ſupponunt, quia ille in eâdem iſtâ ſphæræ circumferentiâ eſſe non poteſt: Sed ut Sol vaſtum quoddam circa ſe ſpatium habet, in quo nulla Stella Fixa continetur; ita ſingulæ Fixæ ab omnibus aliis valde remotæ eſſe debent, & unæ multò magis quàm aliæ, à nobis & à Sole diſtare. Sic in hac figura ſi S ſit Sol, F f erunt ſtellæ Fixæ; atque aliæ innumeræ, ſuprà & infrà, & ultra hujus figuræ planum, per omnes ſpatii dimenſiones ſparſæ intelligentur.

XXIV. *Cœlos eſſe fluidos.*

Tertiò, putandum eſt, non tantùm Solis & Fixarum, ſed totius etiam cœli materiam fluidam eſſe, ſive liquidam: quod jam vulgò omnes Aſtronomi concedunt, quia vident phœnomena Planetarum vix aliter poſſe explicari.

XXV. *Cœlos omnia corpora in ſe contenta ſecum deferre.*

Sed in hoc multi mihi videntur errare, quòd fluiditatem cœlo tribuentes, illud tanquam ſpatium planè vacuum imaginentur, ita ut motibus quidem aliorum corporum non reſiſtat, ſed præterea nullam habeat vim ad ipſa ſecum deferenda: neque enim in rerum naturâ ullum tale vacuum eſſe poteſt, ac fluidis omnibus hoc eſt commune, ut ideò tantùm non reſiſtant aliorum corporum motibus, quòd in ſeipſis etiam habeant motum; Et quia hic motus facilè in omnes partes determinatur, ejus vi, cùm in unam aliquam partem eſt determinatus, neceſſariò ſecum deferunt alia omnia corpora in ſe contenta, quæ à nullâ causâ externâ retinentur, quantumvis ipſa ſint ſolida & quieſcentia & dura; ut ex antè dictis eſt manifeſtum.

XXVI. *Terram in cœlo ſuo quieſcere, ſed nihilominus ab eo deferri.*

Quartò, cùm videamus Terram nullis columnis ſuffultam, nullisque funibus appenſam, ſed circumquaque fluidiſſimo tantùm cœlo cinctam eſſe, putemus quidem illam quieſcere, ac nullam habere propenſiónem ad motum, quandoquidem nullam advertimus; ſed ne putemus hoc obſtare, quò minùs ab iſto cœlo deferatur, & ejus motibus immota obſequatur: Ut navis, nullis ventis nec remis impulſa, nullisque anchoris alligata, in medio mari quieſcit, etſi fortè aquæ ingens moles occulto curſu delabens, ipſam ſecum ferat.

XXVII. *Idemque ſentiendum eſſe de omnibus Planetis.*

Et quemadmodum cæteri planetæ in hoc cum terra conveniunt, quòd ſint opaci & radios Solis reflectant, non immeritò arbitramur illos etiam in hoc ei ſimiles eſſe, quòd unusquisque quieſcat in ea cœli regione in qua verſatur; quodque omnis variatio ſitus quæ in illis obſervatur, ex eò tantùm procedat, quò d omnis materia cœli, quæ illos continet, moveatur.

XXVIII. *Terram propriè loquen-*

Hîcque oportet eorum meminiſſe, quæ de natura motûs ſuprà dicta ſunt; nempe illum quidem (ſi propriè loquamur, & ſecundùm rei veritatem,) eſſe

eſſe tantùm tranſlationem unius corporis ex viciniâ eorum corporum, quæ ipſum immediatè contingunt, & tanquam quieſcentia ſpectantur, in viciniam aliorum; ſed ſæpe etiam ex uſu vulgi actionem omnem, qua corpus aliquod ex uno loco in alium migrat, motum vocari; & hoc ſenſu dici poſſe, eandem rem eodem tempore moveri ac non moveri, prout ejus locum variè determinamus. Unde ſequitur nullum in terra, nec etiam in aliis planetis, motum propriè dictum reperiri; quia non transferuntur ex vicinia partium cœli quæ illos immediatè contingunt, quatenus iſtæ partes cœli, ut immotæ conſiderantur: ad hoc enim deberent ab omnibus ſimul ſejungi, quod non fit; ſed quia materia cœli fluida eſt, nunc unæ ex ejus particulis, nunc aliæ, à Planeta quem contingunt removentur, idque per motum qui illis tantùm tribui debet, non autem Planetæ: Quemadmodum partiales tranſlationes aquæ & aëris, quæ in terræ ſuperficie fiunt, non tribui ſolent ipſi terræ, ſed illis aquæ & aëris partibus quæ transferuntur.

do, non moveri, nec alios Planetas, quamvis à cœlo transferantur.

XXIX. *Nullum etiam motum Terræ eſſe tribuendum, quamvis motus impropriè juxta uſum vulgi ſumatur, ſed tunc rectè dici alios Planetas moveri.*

Motum autem ſumendo juxta uſum vulgi, dicendum quidem eſt Planetas alios omnes moveri, nec non etiam Solem & Fixas; ſed non niſi admodum incongruè idem de Terra dici poteſt. Vulgus enim à Terræ partibus, ut immobilibus ſpectatis, ſtellarum loca determinat; hasque eatenus moveri judicat, quatenus à locis ita determinatis recedunt: quod commodum eſt ad uſum vitæ, ideoque rationi conſentaneum. Quin etiam omnes ab ineunte ætate putavimus, Terram non eſſe globoſam, ſed planam, & in ea eſſe ubique idem ſurſum, & idem deorſum, eosdemque mundi cardines, Orientem, Occidentem, Meridiem, & Septentrionem; quibus idcirco uſi ſumus ad reliquorum omnium corporum loca deſignanda. Sed ſi quis Philoſophus, animadvertens Terram eſſe globum in cœlo fluido & mobili contentum, Solem autem & Stellas Fixas eundem ſemper inter ſe ſitum ſervare, his utatur ut immotis ad illius locum determinandum, & ideò affirmet ipſam moveri, abſque ratione loquetur. Nam primò, juxta philoſophicum ſenſum, locus determinari non debet per corpora valde remota, quales ſunt Fixæ, ſed per contigua ejus quod dicitur moveri. Ac deinde, juxta uſum vulgi, non eſt cur Fixas conſideret ut immotas, potiùs quàm Terram, niſi quòd putet ultra ipſas non eſſe ulla alia corpora, à quibus ſeparentur, & quorum reſpectu dici poſſint moveri, Terra autem quieſcere, illo ſenſu quo dicit Terram moveri reſpectu Fixarum. Atqui hoc putare à ratione eſt alienum; cùm enim mens noſtra ſit talis naturæ, ut nullos in mundo limites agnoſcat, quisquis ad immenſitatem Dei, & ſenſuum noſtrorum infirmitatem attendet, æquius eſſe judicabit ſuſpicari, ultra illas omnes ſtellas Fixas quas videmus, fortè eſſe alia corpora, ad quæ comparata Terra quieſcere, ipſæ autem omnes ſimul moveri dici poſſint, quàm ſuſpicari nulla poſſe talia eſſe.

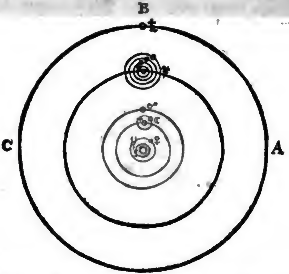
Sic

XXX. *Planetas omnes circa Solem à cœlo deferri.*

Sic itaque ſublato omni ſcrupulo de terræ motu, putemus totam materiam cœli in qua Planetæ verſantur, in modum cujuſdam vorticis, in cujus centro eſt Sol, aſſiduè gyrare, ac ejus partes Soli viciniores celeriùs moveri quàm remotiores, Planetasq; omnes (è quorum numero eſt Terra,) inter easdem iſtius cœleſtis materiæ partes ſemper verſari. Ex quo ſolo, ſine ullis machinamentis, omnia ipſorum phœnomena facillimè intelligentur. Ut enim in iis fluminum locis, in quibus aqua in ſe ipſam contorta vorticē facit, ſi variæ feſtucæ illi aquæ incumbant, videbimus ipſas ſimul cum eâ deferri, & nonnullas etiam circa propria centra converti, & eò celeriùs integrum gyrū abſolvere, quò centro vorticis erunt viciniores; & deniq; , quamvis ſemper motus circulares affectent, vix tamen unquam circulos omnino perfectos deſcribere, ſed nonnihil in longitudinem & latitudinē aberrare. Ita eadē omnia de Planetis abſq; ulla difficultate poſſimus imaginari, & per hoc unum cuncta eorum phænomena explicantur.

XXXI. *Quomodo ſinguli Planetæ deferantur.*

Sit itaque S Sol, & omnis materia cœleſtis eum circumjacens ita moveatur in easdem partes, nempe ab Occidente per Meridiem verſus Orientem ſive ab A per B verſus C; ſupponendo polum Borealem ſupra hujus figuræ planum eminere, ut ea quæ eſt circa Saturnum, impendat ferè annos triginta ad eum per totum circulum ♄ deferendum; ea verò quæ eſt circa Jovem, intra annos 12. illum cum ejus aſſeclis deferat per circulum ♃: Sicque Mars duobus



annis, Terra cum Luna uno anno, Venus octo menſibus, & Mercurius tribus, circuitus ſuos in circulis ♂, T, ♀, ☿, materiâ cœli eos deferente, abſolvant.

Nec

XXXII. *Quomodo etiam Solis maculæ.*

Nec non etiam corpora quædam opaca, perſpicillorum ope nobis conſpicua, quæ dicuntur Solis maculæ, ipſiuſque ſuperficiei contigua ſunt, ſpatio viginti ſex dierum eum circumeant.

XXXIII. *Quomodo etiam Terra circa proprium centrum, & Luna circa Terram vehatur.*

Ac præterea, ut ſæpe in aquarum vorticibus vidi contingere, in majori illo cœleſtis materiæ vortice, ſint alii minores vortices, unus in cujus centro ſit Jupiter, alter in cujus centro ſit Terra, qui in eaſdem partes ac major vortex ferantur; & ille qui habet Jovem in centro, deferat circa ipſum quatuor ejus aſſeclas, tali celeritate, ut remotiſſimus diebus 16, ſequens diebus 7, tertius horis 85, & centri proximus horis 42. unum circuitum perficiat; ſicque, dum ſemel in majori circulo circa Solem feruntur, minores ſuos circulos circa Jovem aliquoties percurrant; Eodemque modo vortex, qui habet Terram in centro, efficiat ut Luna menſis ſpatio eam circumeat, ipſa autem Terra ſingulis diebus, circa proprium axem integrum gyrum abſolvat; ita ut eodem tempore quo Terra & Luna circulum communem ſemel peragrabunt, terra 365. vicibus circa proprium centrum, & Luna duodecies circa terram vertatur.

XXXIV. *Motus cælorum non eſſe perfectè circulares.*

Denique ne putemus omnia centra Planetarum accuratè in eodem plano ſemper conſiſtere, nec circulos quos deſcribunt eſſe omninò perfectos; ſed ut in omnibus aliis rebus naturalibus contingere videmus, iſta tantùm præterpropter talia eſſe, ac etiam labentibus ſæculis continuò mutari arbitremur.

XXXV. *De aberratione Planetarum in latitudinem.*

Nempe ſi hæc figura repræſentet planum, in quo centrum Terræ totó anno verſatur, quod vocatur planum Eclipticæ, atque ope Fixarum in cœlo determinatur, putandum eſt unumquemque ex aliis Planetis, in alio quodam plano verſari, adhoc nonnihil inclinato, & ipſum interſecante in linea quæ tranſit per centrum Solis; ita ut Sol in omnibus iſtis planis reperiatur. Exempli causâ, orbita Saturni ſecat nunc Eclipticam in ſignis Cancri & Capricorni, ſupra ipſa autem attollitur, hoc eſt, verſus Boream inclinatur in Libra, & infra eandem verſus Auſtrum deprimitur in Ariete, angulusque ipſius inclinationis eſt circiter graduum 2½. ſicque aliorum Planetarum orbita ſecant Eclipticam in aliis locis; ſed inclinatio in Jove & Marte eſt minor, in Venere uno circiter gradu major, & in Mercurio maxima: eſt enim fere 7. graduum. Ac præterea etiam Solis maculæ (ſaltem ſi veræ ſint obſervationes Scheineri S. I. poſt cujus diligentiam, nihil circa iſtarum macularum phænomena deſiderari poſſe videtur,) in planis 7. gradibus aut ampliùs ad Eclipticam inclinatis, circa Solem volvuntur; adeò ut earum motus, hac in re non differat à motibus Planetarum. Luna etiam circa Terram fertur, in plano quod 5. gradibus ab Ecliptica deflectit; & Terra circa proprium axem in plano Æquatoris 23½. gradibus ab Ecliptica deflectente; quod planum Æquatoris ipſa ſecum defert. Atque hæ Planetarum aberrationes ab Ecliptica, vocantur motus in latitudinem.

XXXVI. *De motu in longitudinem.*

Ipſorum autem circuitiones circa Solem, vocantur motus in longitudinem: Hique etiam in eo aberrant, quòd non æqualiter ubique à Sole diſtent; ſed hac ætate, Saturnus ab eo remotior eſt in Sagittario quàm in Geminis, viceſimâ circiter diſtantiæ ſuæ parte; Jupiter in Libra remotior eſt quàm in Ariete; ſicque alii Planetæ habent Aphelia & Perihelia ſua aliis in locis. Poſt aliquot autem ſæcula, hæc omnia mutata eſſe deprehendentur; ac ſinguli Planetæ, nec non etiam Terra, planum in quo nunc eſt Ecliptica, diverſis in locis ſecabunt, & paulò magis vel minùs ab illa deflectent; & illorum maximæ ac minimæ à Sole diſtantiæ, in aliis ſignis reperientur.

XXXVII. *Phænomena omnia per hanc hypotheſin faciliſsimè intelligi.*

Jam verò non opus eſt ut oſtendam, quo pacto ex hac hypotheſi ſequantur phænomena diei & noctis, æſtatis & hyemis, ſive acceſſus Solis ad Tropicos, & ejuſdem receſſus, phaſium Lunæ, Eclipſium, ſtationum & retrogradationum quæ apparent in Planetis; præceſſionis æquinoctiorum, variationis in obliquitate Eclipticæ, ac ſimilia: facilè enim ab illis, qui vel prima elementa Aſtronomiæ didicerunt, intelligentur.

XXXVIII. *Juxta Tychonis hypotheſin dicendum eſſe, Terram moveri circa proprium centrum.*

Sed breviter adhuc dicam, quo pacto ex hypotheſi Braheana, quam vulgò jam admittunt illi omnes, qui Copernicanam repudiant, plus motus Terræ quàm per hanc tribuatur. Primò, manente Terra juxta eorum opinionem immobili, neceſſe eſt ut totum cœlum unà cum ſtellis, circa ipſam ſingulis diebus volvatur; quòd intelligi non poteſt, quin ſimul intelligatur fieri tranſlationem omnium partium Terræ, ex vicinia partium cœli quas tangunt in viciniam aliarum; cumque hæc tranſlatio ſit reciproca, ut ſupra dictum eſt, & eadem planè vis ſive actio, ad illam requiratur in Terra atque in cœlo, nulla ratio eſt cur propter ipſam, cœlo potiùs quàm Terræ motum tribuamus; quinimò, juxta ſuperiùs dicta, Terræ duntaxat eſt tribuendus; quia fit ſecundùm totam ejus ſuperficiem, non autem eodem modo ſecundùm totam ſuperficiem cœli, ſed tantùm ſecundùm partem concavam, Terræ contiguam, quæ ad convexam comparata perexigua eſt. Nec refert ſi dicant, ſe non tantùm putare concavam cœli ſtellati ſuperficiem à terra ſeparari, ſed ſimul etiam convexam ab alio cœlo illud ambiente, nempe à cœlo cryſtallino vel empyreo; atque hanc eſſe rationem cur illum motum cœlo potiùs tribuant quàm terræ. Nullum enim haberi poteſt argumentum, quo probetur fieri talem ſeparationem, totius ſuperficiei convexæ cœli ſtellati, ab alio cœlo ipſum ambiente; ſed planè ex arbitrio illam fingunt. Atque ita juxta ipſorum hypotheſin, ratio cur motus ſit terræ tribuendus, eſt certa & evidens; ratio verò cur illum cœlo tribuant, & Terræ quietem, eſt incerta, & à ſola illorum imaginatione efficta.

XXXIX. *Atque etiam illam moveri circa Solem motu annuo.*

Ex eadem Tychonis hypotheſi, Sol motu annuo circa Terram gyrans, non modò Mercurium & Venerem, ſed etiam Martem, Jovem & Saturnum, qui ab eo remotiores ſunt quàm Terra, ſecum ducit: quod intelligi

non

non poteſt, præſertim in cœlo fluido, quale illud ſupponunt, quin tota cœli materia interjacens ſimul feratur, & interim Terra vi aliquâ ſeparetur, à partibus iſtius materiæ ſibi contiguis, atque in ea circulum deſcribat, quapropter hæc rurſus ſeparatio, quæ eſt totius Terræ, ac peculiarem in ea actionem requirit, ejus motus erit dicendus.

XL. *Terræ translationem nullam efficere aſpectus diverſitatem in Fixis, propter maximam ipſarum diſtantiam.*

Unus autem adhuc in mea hypotheſi ſcrupulus manet, ex eo, quòd ſi Sol eundem ſemper ſitum inter Fixas ſervet, neceſſe ſit Terram quæ circa illum fertur, ad ipſas accedere ac recedere toto ſuæ orbitæ intervallo, quod tamen ex phænomenis non potuit hactenus deprehendi. Sed hoc excuſatur per immenſam diſtantiam, quam inter nos & Fixas eſſe ſupponimus; talem ſcilicet, ut totus ille circulus qui à Terra deſcribitur circa Solem, ſi ad eam comparetur, inſtar puncti ſit habendus. Quod fateor incredibile videri poſſe, magnalia Dei conſiderare non aſſuetis, & Terram ut præcipuam partem univerſi, ac domicilium hominis, propter quem cætera omnia facta ſint, ſpectantibus: ſed Aſtronomis, qui jam omnes ſciunt illam ad cœlum comparatam inſtar puncti eſſe, non ita mirum videri debet.

XLI. *Hanc etiam Fixarum diſtantiam requiri ad motus Cometarum, quos jam conſtat eſſe in cœlo.*

Ac præterea Cometæ, quos jam ſatis conſtat in noſtro aëre non verſari, ut nimis rudis antiquitas opinabatur, vaſtiſſimum iſtud ſpatium inter ſphæram Saturni & Fixas requirunt, ad omnes ſuas excurſiones abſolvendas: adeò enim variæ ſunt, adeò immanes, & à Fixarum ſtabilitate, atque à regulari Planetarum circa Solem circuitione adeò diſcrepantes, ut abſque eo ad nullas Naturæ leges vocari poſſe videantur. Neque nos movere debet quòd Tycho & alii Aſtronomi, qui diligenter eorum parallaxes inveſtigarunt, dixerint tantùm illos eſſe ſupra Lunam, verſus ſphæram Veneris aut Mercurii, non autem ſupra ipſum Saturnum: hoc enim non minùs rectè ex ſuis calculis concludere potuiſſent, quàm illud; ſed cùm diſputarent contra veteres, qui Cometas inter meteora ſublunaria numerabant, contenti fuerunt oſtendere illos in cœlo eſſe; nec auſi ſunt, omnem altitudinem quam calculo deprehendebant iis tribuere, ne minùs facilè crederetur.

XLII. *Omnia quæ hic in Terra videmus, ad phænomena etiam pertinere, ſed non opus eſſe initio ad cuncta reſpicere.*

Præter hæc autem generaliora, poſſent adhuc particularia multa, non modò circa Solem, Planetas, Cometas, & Fixas, ſed præcipuè etiam circa Terram (nempe illa omnia quæ in ejus ſuperficie videmus) inter phænomena hîc recenſeri. Ut enim veram hujus mundi aſpectabilis naturam agnoſcamus, non ſatis eſt aliquas cauſas invenire, per quas ea quæ in cœlo eminus aſpicimus explicentur; ſed ex iiſdem etiam, illa omnia quæ in Terra cominus intuemur, deduci debent. Atqui non opus eſt, ut illa omnia conſideremus ad rerum generaliorum cauſas determinandas; ſed tum demum ipſas poſtea rectè à nobis determinatas fuiſſe cognoſcemus, cùm ex iiſdem non ea dumtaxat ad quæ reſpeximus, ſed alia etiam omnia, de quibus antea non cogitavimus, explicari advertemus.

Digitized by Google

XLIII. *Vix fieri poſſe quin cauſæ, ex quibus omnia phænomena clarè deducuntur, ſint veræ.*

Et certè, ſi nullis principiis utamur niſi evidentiſſimè perſpectis, ſi nihil niſi per Mathematicas conſequentias ex iis deducamus, & interim illa quæ ſic ex ipſis deducemus, cum omnibus naturæ phænomenis accuratè conſentiant, injuriam Deo facere videremur, ſi cauſas rerum hoc pacto à nobis inventas falſas eſſe ſuſpicaremur, tanquam ſi nos tam imperfectos genuiſſet, ut ratione noſtrâ rectè utendo fallamur.

XLIV. *Me tamen eas, quas hic exponam, pro hypotheſibus tantùm haberi velle.*

Verumtamen ne etiam nimis arrogantes eſſe videamur, ſi de tantis rebus philoſophando, genuinam earum veritatem à nobis inventam eſſe affirmemus, malim hoc in medio relinquere, atque omnia quæ deinceps ſum ſcripturus tanquam hypotheſin proponere; quæ quamvis falſa eſſe exiſtimetur, ſatis magnum operæ pretium me feciſſe arbitrabor, ſi omnia quæ ex ipſa deducentur cum experimentis conſentiant. Ita enim ex ea tantundem utilitatis ad vitam, atque ex ipſius veritatis cognitione percipiemus.

XLV. *Meque etiam hic nonnullas aſſumpturum, quas conſtat falſas eſſe.*

Quinimò etiam, ad res naturales meliùs explicandas, earum cauſas altiùs hîc repetam, quàm ipſas unquam extitiſſe exiſtimem. Non enim dubium eſt, quin Mundus ab initio fuerit creatus cum omni ſuâ perfectione, ita ut in eo Sol & Terra & Luna, & Stellæ extiterint; ac etiam in Terra non tantùm fuerint ſemina plantarum, ſed ipſæ plantæ; nec Adam & Eva nati ſint infantes, ſed facti ſint homines adulti. Hoc fides Chriſtiana nos docet; hocque etiam ratio naturalis planè perſuadet. Attendendo enim ad immenſam Dei potentiam, non poſſumus exiſtimare illum unquam quidquam feciſſe, quod non omnibus ſuis numeris fuerit abſolutum. Sed nihilominus, ut ad plantarum vel hominum naturas intelligendas, longè melius eſt conſiderare, quo pacto paulatim ex ſeminibus naſci poſſint, quàm quo pacto à Deo in prima Mundi origine creati ſint; ita ſi quæ principia poſſimus excogitare, valde ſimplicia & cognitu facilia, ex quibus tanquam ex ſeminibus quibusdam, & ſidera & Terram, & denique omnia quæ in hoc mundo aſpectabili deprehendimus, oriri potuiſſe demonſtremus, quamvis ipſa nunquam ſic orta eſſe probè ſciamus; hoc pacto tamen eorum naturam longè meliùs exponemus, quàm ſi tantùm, qualia jam ſint, deſcriberemus. Et quia talia principia mihi videor inveniſſe, ipſa breviter hîc exponam.

XLVI. *Quænam ſint ea, quæ hic aſſumo ad phænomena omnia explicanda.*

Ex antedictis jam conſtat, omnium mundi corporum unam & eandem eſſe materiam, in quaslibet partes diviſibilem, ac jam reipſa in multas diviſam, quæ diverſimodè moventur, motusque habent aliquo modo circulares, & ſemper eandem motuum quantitatem in univerſo conſervant. At quàm magnæ ſint iſtæ partes materiæ, quàm celeriter moveantur, & quales circulos deſcribant, non poſſumus ſolâ ratione determinare; quia potuerunt iſta innumeris modis diverſis à Deo temperari, & quemnam præ cæteris elegerit, ſola experientia docere debet: Jamque idcirco nobis liberum eſt, quidlibet de illis aſſumere, modò omnia, quæ ex ipſo conſequentur,

cum

Digitized by Google

cum experientia conſentiant. Itaque ſi placet, ſupponemus omnem illam materiam, ex qua hic mundus adſpectabilis eſt compoſitus, fuiſſe initio à Deo diviſam in particulas quamproximè inter ſe æquales, & magnitudine mediocres, ſive medias inter illas omnes, ex quibus jam cœli atque aſtra componuntur, easque omnes tantumdem motus in ſe habuiſſe, quantum jam in mundo reperitur; & æqualiter fuiſſe motas, tum ſingulas circa propria ſua centra, & ſeparatim à ſe mutuò, ita ut corpus fluidum componerent, quale cœlum eſſe putamus; tum etiam plures ſimul, circa alia quædam puncta æquè à ſe mutuò remota, & eodem modo diſpoſita, ac jam ſunt centra Fixarum; nec non etiam circa alia aliquantò plura, quæ æquent numerum planetarum. Ita ſcilicet ut illæ omnes, quæ continebantur in ſpatio A E I, verterentur circa punctum S, & quæ continebantur in ſpatio A E V, circa F, & ita de cæteris; ſicque tot varios vortices componerent, quot jam aſtra ſunt in mundo. *Vide Fig. I.*

XLVII. *Harum ſuppoſitionum falſitatem non impedire, quò minùs ea quæ ex ipſis deducentur, vera & certa eſſe poſſint.*

Quæ pauca ſufficere mihi videntur, ut ex iis tanquam cauſis omnes, qui in hoc mundo apparent effectus, ſecundùm leges naturæ ſuprà expoſitas oriantur. Et non puto alia ſimpliciora, vel intellectu faciliora, vel etiam probabiliora rerum principia poſſe excogitari. Etſi enim forte etiam ex Chao per leges Naturæ, idem ille ordo qui jam eſt in rebus, deduci poſſet, idque olim ſuſceperim explicandum; quia tamen confuſio minùs videtur convenire cum ſumma Dei rerum Creatoris perfectione, quàm proportio vel ordo, & minùs diſtinctè etiam à nobis percipi poteſt; nullaque proportio, nullusve ordo ſimplicior eſt, & cognitu facilior, quàm ille qui conſtat omnimoda æqualitate: idcirco hîc ſuppono omnes materiæ particulas, initio fuiſſe tam in magnitudine, quàm in motu inter ſe æquales, & nullam in univerſo inæqualitatem relinquo, præter illam quæ eſt in ſitu Fixarum; & quæ unicuique cœlum noctu intuenti, tam clare apparet, ut negari planè non poſſit. Atque omnino parum refert, quid hoc pacto ſupponatur, quia poſtea juxta leges naturæ eſt mutandum. Et vix aliquid ſupponi poteſt, ex quo non idem effectus (quanquam fortaſſe operoſiùs,) per easdem naturæ leges deduci poſſit: Cùm enim illarum ope materia formas omnes quarum eſt capax, ſucceſſivè aſſumat, ſi formas iſtas ordine conſideremus, tandem ad illam, quæ eſt hujus mundi, poterimus devenire: adeò ut hîc nihil erroris ex falſa ſuppoſitione ſit timendum.

XLVIII. *Quomodo omnes cæleſtis materiæ particulæ factæ ſint ſphæricæ.*

Itaque, ut naturæ legum efficacitatem in propoſita hypotheſi oſtendere incipiamus, conſiderandum eſt illas particulas, in quas totam hujus mundi materiam initio diviſam fuiſſe ſupponimus, non potuiſſe quidem initio eſſe ſphæricas, quia plures globuli ſimul juncti, ſpatium continuum non replent; ſed cujuscunque figuræ tunc fuerint, eas non potuiſſe ſucceſſu temporis non fieri rotundas, quandoquidem varios habuerunt motus circulares. Cum

Digitized by Google

enim in principio ſatis magna vi motæ fuerint, ut unæ ab aliis ſejungerentur, eadem illa vis perſeverans, haud dubiè ſatis magna etiam fuit, ad earum omnes angulos, dum ſibi mutuò poſtea occurrerunt, atterendos: ad hoc enim non tanta, quàm ad illud, requirebatur. Et ex hoc ſolo, quòd alicujus corporis anguli ſic atterantur, facilè intelligimus illud tandem fieri rotundum: quia hoc in loco nomen anguli, ad omne id, quod in tali corpore ultra figuram ſphæricam prominet, eſt extendendum.

XLIX. *Circa iſtas particulas ſphæricas aliam eſſe debere materiam ſubtiliorem.*

Cum autem nullibi ſpatia omni corpore vacua eſſe poſſint, cumque rotundæ illæ materiæ particulæ ſimul junctæ, perexigua quædam intervalla circa ſe relinquant, neceſſe eſt iſta intervalla quibusdam aliis materiæ ramentis minutiſſimis, figuras ad ipſa implenda aptas habentibus, easque pro ratione loci occupandi perpetuò mutantibus, impleri. Nempe dum earum materiæ particularum, quæ fiunt rotundæ, anguli paulatim atteruntur, id quod ex ipſis eraditur adeò eſt minutum, & tantam celeritatem acquirit, ut ſolà vi ſui motus in ramenta innumerabilia dividatur; ſicque impleat omnes angulos, quos aliæ materiæ particulæ ſubingredi non poſſunt.

L. *Hujus ſubtilioris materiæ particulas facillimè dividi.*

Notandum enim eſt, quò minora ſunt iſta particularum aliarum ramenta, eò faciliùs moveri, atque in alia adhuc minutiora comminui poſſe: Quia quò minora, eò plus habent ſuperficiei, pro ratione ſuæ molis: & occurrunt aliis corporibus ſecundùm ſuperficiem; dividuntur verò ſecundùm molem.

LI. *Eadem celerrimè moveri.*

Notandum etiam eſt ipſa multò celeriùs agitari, quàm alias materiæ particulas, à quibus tamen ſuam agitationem acquirunt: quia dum hæ per rectas & patentes vias feruntur, expellunt iſta per obliquas & anguſtas. Eadem ratione, qua videmus ex folle, quamvis lente claudatur, aërem tamen valde celeriter egredi, propter anguſtiam viæ per quam tranſit. Jamque ſuprà demonſtratum eſt, aliquam materiæ portionem celerrimè moveri, ac in partes reipſa indefinitas dividi debere, ut varii motus circulares & inæquales, ſine rarefactione vel vacuo fieri poſſint, nec ulla alia præter hanc ad id apta reperitur.

LII. *Tria eſſe hujus mundi aſpectabilis elementa.*

Jam itaque duo habemus genera materiæ valde diverſa, quæ duo prima elementa hujus mundi aſpectabilis dici poſſunt. Primum eſt illius, quæ tantam vim habet agitationis, ut aliis corporibus occurrendo, in minutias indefinitæ parvitatis dividatur, & figuras ſuas ad omnes agulorum ab iis relictorum anguſtias implendas accommodet. Alterum eſt ejus, quæ diviſa eſt in particulas ſphæricas, valde quidem minutas, ſi cum iis corporibus, quæ oculis cernere poſſimus, comparentur; ſed tamen certæ ac determinatæ quantitatis, & diviſibiles in alias multò minores. Tertiumque paulò pòſt inveniemus, conſtans partibus vel magis craſſis, vel figuras minùs ad motum aptas habentibus. Et ex his tribus omnia hujus mundi aſpe-

Digitized by Google

aſpectabilis corpora componi oſtendemus: Nempe Solem & Stellas Fixas ex primo, Cœlos ex ſecundo, & Terram cum Planetis & Cometis ex tertio. Cùm enim Sol & Fixæ lumen ex ſe emittant: Cœli illud transmittant; Terra, Planetæ, ac Cometæ remittant: triplicem hanc differentiam in aſpectum incurrentem, non malè ad tria elementa referemus.

Non malè etiam omnem materiam, in ſpatio A E I comprehenſam, quæ gyrat circa centrum S, pro primo cœlo ſumemus; & omnem illam quæ circa centra F, f, innumerabiles alios vortices componit, pro ſecundo; Et denique quidquid ultra illos duos cœlos reperitur, pro tertio. Exiſtimamusque hoc tertium, reſpectu ſecundi eſſe immenſum, & ſecundum reſpectu primi permagnum. Sed tertii cœli conſideratio non eſt hujus loci; quia nullo modo à nobis ſpectari poteſt in hac vita, & de mundo tantùm aſpectabili tractamus. Vortices autem quorum centra F, f, omnes ſimul pro uno tantùm cœlo numeramus, quia ſub unâ & eâdem ratione à nobis conſiderantur; Sed vorticem S, licèt hîc non appareat ab aliis diverſus, pro peculiari tamen cœlo, & quidem omnium primo ſumimus: quia Terram habitationem noſtram paulò poſt in in illo inveniemus, ideoque multò plura in ipſo habebimus ſpectanda quàm in reliquis, & nomina rebus non propter ipſas, ſed tantùm ad noſtras de iis cogitationes explicandas imponere ſolemus. LIII. *Tres etiam in illo Cœlo diſtingui poſſe.* Vid. Fig. I.

Crevit autem initio paulatim materia primi elementi, ex eo quòd particulæ ſecundi, aſſiduo motu ſe invicem magis ac magis attererent; cumque major ejus quantitas fuit in univerſo, quàm neceſſe erat ad implenda exigua illa ſpatia, quæ inter particulas ſphæricas ſecundi elementi, ſibi mutuo incumbentes reperiuntur, quidquid ex ea reſidui fuit, poſtquam ſpatia iſta impleta ſunt, ad centra S, F, f, confluxit: ibique corpora quædam ſphærica fluidiſſima compoſuit; nempe Solem in centro S, ac Stellas Fixas in aliis centris. Poſtquam enim particulæ ſecundi elementi fuerunt magis attritæ, minùs ſpatii occuparunt quàm priùs, nec ideò ad centra uſque ſe extenderunt, ſed ab iis æqualiter omni ex parte recedentes, loca ibi ſphærica reliquerunt, à materia primi elementi, ex omnibus circumjacentibus locis eò affluente, replenda. LIV. *Quomodo Sol & Fixæ formatæ ſint.*

Ea enim eſt lex Naturæ, ut corpora omnia quæ in orbem aguntur, quantum in ſe eſt, à centris ſui motus recedant. Atque hîc illam vim, quâ ſic globuli ſecundi elementi, nec non etiam materia primi circa centra S F congregata, recedere conantur ab iſtis centris, quàm potero accuratiſſimè explicabo: In eâ enim ſolâ lucem conſiſtere infrà oſtendetur; & ab ipſius cognitione multa alia dependent. LV. *Quid ſit lux.*

Cùm dico globulos ſecundi elementi recedere conari à centris circa quæ vertuntur, non putandum eſt idcirco me illis aliquam cogitationem affingere, ex qua procedat iſte conatus; ſed tantùm ipſos ita eſſe ſitos, & ad LVI. *Quis conatus ad motum in rebus inanimatis ſit intelligendus.*

Digitized by Google

ad motum incitatos, ut revera ſint eò verſus ituri, ſi à nullâ aliâ causâ impediantur.

LVII. *Quomodo in eodem corpore conatus ad diverſos motus ſimul eſſe poſſint.*

Quia verò frequenter, multæ cauſæ diverſæ agunt ſimul in idem corpus, atque unæ aliarum effectus impediunt, prout ad has vel illas reſpicimus, dicere poſſumus ipſum eodem tempore tendere, ſive ire conari verſus diverſas partes. Ut exempli causâ, lapis A, in funda EA, circa centrum E rotatus, tendit quidem ab A verſus B, ſi omnes cauſæ quæ concurrunt ad ejus motum determinandum, ſimul ſpectentur, quia revera eo verſus fertur; Sed ſi reſpiciamus ad ſolam vim motus quæ in ipſo eſt, dicemus illum cùm eſt in puncto A, tendere verſus C, juxta legem motus ſupra expoſitam: ponentes ſcilicet lineam AC eſſe rectam, quæ tangit circulum in puncto A.

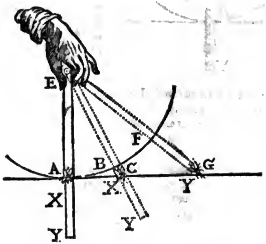


Si enim lapis è funda egrederetur, eo temporis momento, quo veniendo ex L pervenit ad punctum A, revera pergeret ab A verſus C, non verſus B; ac quamvis funda hunc effectum impediat, non tamen impedit conatum. Si denique non reſpiciamus ad totam iſtam vim motus, ſed tantùm ad illam ejus partem quæ à funda impeditur, eam ſcilicet diſtinguentes ab alia ejus parte quæ ſortitur ſuum effectum, dicemus hunc lapidem, dum eſt in puncto A, tendere tantùm verſus D, ſive recedere conari à centro E, ſecundùm lineam rectam EAD.

Quod

LVIII. *Quomodo ea quæ circulariter moventur, conentur recedere à centro ſui motus.*

Quod ut clarè intelligatur, conferamus motum quo lapis in puncto A exiſtens, ferretur verſus C, ſi à nulla alia vi impediretur, cum motu quo formica in eodem puncto A exiſtens, moveretur etiam verſus C, ſi linea EY eſſet baculus, ſupra quem rectà incederet ab A verſus Y, dum interim ipſe baculus verteretur circa centrum E, ac ejusdem baculi punctum A, deſcriberet circulum ABF, eſſentque hi duo motus ita inter ſe contemperati, ut formica



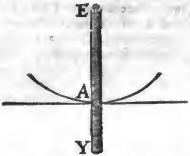
perveniret ad X cùm baculus eſſet in C, & ad Y cùm baculus eſſet in G, atque ita ipſa ſemper exiſteret in lineâ rectâ ACG. Ac deinde conferamus etiam eam vim, qua idem lapis, actus in funda ſecundùm lineam circularem ABF, recedere conatur à centro E, ſecundùm lineas rectas AD, BC, FG, cum conatu qui remaneret in formica, ſi vinculo vel glutino aliquo detineretur in puncto A, ſupra baculum EY, dum interim iſte baculus eam deferret circa centrum E, per lineam circularem ABF, ac ipſa totis viribus conaretur ire verſus Y, atque ita recedere à centro E, ſecundùm lineas rectas EAY, EBY, & ſimiles.

LIX. *Quanta ſit vis iſtius conatus.*

Scio quidem motum iſtius formicæ fore initio tardiſſimum, atque ideò ejus conatum, ſi tantùm ad principium motus referatur, non videri magnum eſſe poſſe: atqui profectò non planè nullus eſt, & dum ſortitur effectum, augetur, adeò ut motus ex eo proveniens ſatis celer eſſe poſſit. Nam ut adhuc

 alio

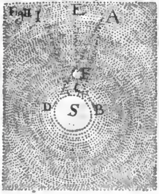
alio utamur exemplo, ſi E Y ſit canalis, in quo globulus A contineatur, primo quidem temporis momento, quo iſte canalis agetur in gyrum, circa centum E, globulus A motu tantùm tardiſſimo progredietur verſus Y; ſed ſecundo momento paulò celeriùs incedet; priorem enim vim retinebit, ac præterea novam acquiret à novo conatu recedendi à centro E: quia quãdiu durat motus circularis, tamdiu ille conatus durat, & quaſi renovatur ſingulis momentis. Atque hoc experientia confirmat; ſi enim canalis E Y, valde celeriter agatur circa centrum E, brevi globulus in eo exiſtens, ab A ad Y perveniet. Idemque etiam experimur in fundâ; quò celeriùs enim lapis in ea rotatur, eò magis funis intenditur; atque iſta tenſio, à ſola vi qua lapis recedere conatur à centro ſui motus exorta, exhibet nobis iſtius vis quantitatem.



LX. *Nunc conatum reperiri in materiâ cælorum.*

Quod verò hîc de lapide in fundâ, vel de globulo in canali circa centrum E rotato, dictum eſt, facilè intelligitur eodem modo, de omnibus globulis ſecundi elementi, quòd nempe unuſquiſque ſatis magnâ vi recedere conetur à centro vorticis in quo gyratur: retinetur enim hinc inde ab aliis globulis circumpoſitis, non aliter quàm lapis à fundâ. Sed præterea iſta vis in illis multùm augetur, ex eo quòd ſuperiores ab inferioribus, & omnes ſimul à materia primi elementi, in centro cujuſque vorticis congregatâ, premantur. Ac primò quidem, ut accuratè omnia diſtinguantur, de ſolis iſtis globulis hîc agemus; nec ad materiam primi elementi magis attendemus, quàm ſi ſpatia omnia, quæ ab illa occupantur, vacua eſſent, hoc eſt, quàm ſi plena eſſent materia, quæ aliorum corporum motus nullo modo juvaret, nec impediret. Nullam enim aliam eſſe poſſe ſpatii vacui veram ideam, ex antedictis eſt manifeſtum.

LXI. *Ipſum efficere, ut corpora Solis & Fixarum ſint rotunda.*



Cum globuli omnes qui volvuntur circa S, in vortice A E I, conentur recedere ab S, ut jam demonſtratum eſt, ſatis patet illos qui ſunt in lineâ rectâ S A, premere ſe mutuò omnes verſus A: & illos qui ſunt in lineâ rectâ S E, premere ſe verſus E, atque ita de cæteris: Adeò ut, ſi non ſint ſatis multi ad occupandum omne ſpatium inter S, & circumferentiam A E I, totum id quod non occupant, relinquatur ver-

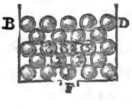
verſus S. Et quoniam ii qui ſibi mutuò incumbunt (exempli causâ, ii qui ſunt in lineâ rectâ S E), non omnes inſtar baculi ſimul vertuntur, ſed uni citiùs, alii tardiùs circuitum ſuum abſolvunt, ut infrà fuſiùs exponetur, ſpatium quod relinquunt verſus S, non poteſt non eſſe rotundum. Etſi enim fingeremus plures globulos initio fuiſſe in lineâ rectâ S E, quàm in S A, vel S I, adeò ut infimi lineæ S E, viciniores eſſent centro S, quàm infimi lineæ S I; quia tamen infimi illi citiùs circuitum ſuum abſolviſſent quàm ſuperiores, nonnulli ex ipſis adjunxiſſent ſe ſtatim extremitati lineæ S I, ut ſic tantò magis recederent ab S; ideoque nunc omnes infimi iſtarum linearum, æqualiter remoti ſunt à puncto S, & ita ſpatium B C D, quod circa illud relinquunt, eſt rotundum.

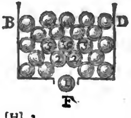
LXII.
Eandem efficere, ut materia cœleſtis ab omnibus punctis circumferentiæ cujusq; ſideris vel Solis, recedere conetur.

Præterea notandum eſt, non modò globulos omnes qui ſunt in lineâ rectâ S E, ſe invicem premere verſus E; ſed etiam unumquemque ex ipſis, premi ab omnibus aliis, qui continentur inter lineas rectas ab illo ad circumferentiam B C D ductas, & ipſam tangentes. Ita exempli causâ globulus F, premitur ab omnibus aliis, qui ſunt intra lineas B F & D F, ſive in ſpatio triangulari B F D; non autem ſic à reliquis, adeò ut ſi locus F eſſet vacuus, uno & eodem temporis momento, globuli omnes in ſpatio B F D contenti, accederent quantum poſſent ad illum replendum, non autem ulli alii. Nam quemadmodum videmus eandem vim gravitatis, quæ lapidem in libero aëre cadentem rectà ducit ad centrum terræ, illum etiam obliquè eò deferre, cùm impeditur ejus motus rectus à plani alicujus declivitate; ita non dubium eſt quin eadem vis, quâ globuli omnes in ſpatio B F D contenti, recedere conantur à centro S, ſecundùm lineas rectas ab illo centro eductas, ſufficiat ad ipſos etiam inde removendos, per lineas à centro iſto declinantes.

LXIII.
Globulos materiæ cœleſtis, ſe mutuò non impedire in iſto conatu.

Hocque exemplum gravitatis, rem apertè declarabit, ſi conſideremus globos plumbeos in vaſe B F D contentos, & ſibi mutuò ſic incumbentes, ut foramine facto in vaſis F, globus 1 vi gravitatis ſuæ deſcendat, ſimul enim alii duo 2, 2, illum ſequentur, & hos ſubſequentur alii tres 3, 30, 3, & ſic de cæteris; ita ut eodem temporis momento, quo infimus 1 incipiet moveri, alii omnes, in ſpatio triangulari B F D contenti, ſimul deſcendant, reliquis immotis. Ubi quidem notare licet duos globos 2, 2, poſtquam aliquantulum ſequuti ſunt globum 1 deſcendentem, ſe mutuò impedire ne ulteriùs pergant. Sed idem in glo-





bulis ſecundi elementi locum non habere, cùm enim in perpetuo ſint motu, quamvis aliquando poſſit contingere, ut eodem planè modo ſint diſpoſiti, ac globi plumbei in hac figurâ depicti, hoc tamen niſi per minimum temporis punctum, quod inſtans vocant, durare poteſt, & ideò continuitatem earum motus non interrumpit. Ac præterea notandum eſt vim luminis, non in aliquâ motus duratione conſiſtere, ſed tantùmmodo in preſſione ſive in prima præparatione ad motum, etſi fortè ex ea motus ipſe non ſequatur.

LXIV. *Omnes lucis proprietates in iſto conatu inveniri: adeò ut lux ejus ope cerni poſſit tanquam ex ſtellis manans, etſi nulla vis eſſet in ipſis ſtellis.*

Ex quibus clarè percipitur, quo pacto actio illa, quam pro luce accipio, à Solis vel cujuslibet Stellæ Fixæ corpore in omnes partes æqualiter ſe diffundat; & in minimo temporis momento ad quamlibet diſtantiam extendatur: & id quidem ſecundùm lineas rectas, non à ſolo corporis lucidi centro, ſed etiam à quibuslibet aliis ejus ſuperficiei punctis, eductas. Unde reliquæ omnes lucis proprietates deduci poſſunt. Quodque fortè multis paradoxum videbitur, hæc omnia ita ſe haberent in materia cœleſti, etiamſi nulla planè eſſet vis in Sole, aliove aſtro circa quod gyratur: adeò ut, ſi corpus Solis nihil aliud eſſet quàm ſpatium vacuum, nihilominus ejus lumen, non quidem tam forte, ſed quantum ad reliqua non aliter quàm nunc cerneremus, ſaltem in circulo ſecundùm quem materia cœli movetur; nondum enim hic omnes ſphæræ dimenſiones conſideramus. Ut autem etiam poſſimus explicare, quidnam ſit in ipſo Sole ac Stellis, quo iſta vis luminis augeatur, & ſecundùm omnes ſphæræ dimenſiones diffundatur, nonnulla de cœlorum motu ſunt præmittenda.

LXV. *Cujuſque vorticis cœlorum polos, tangere partes aliorum vorticũ ab eorum polis remotas.*

Quacunque ratione moti fuerint ab initio ſinguli eorum vortices, jam debent eſſe ita inter ſe compoſiti, ut unusquisque in eam partem feratur, ſecundùm quam reliquorum omnium circumſtantium motus minùs illi adverſantur: quia tales ſunt leges naturæ, ut motus cujusque corporis alterius occurſu facilè poſſit inflecti. Quamobrem ſi ponamus primum vorticem, cujus centrum S, ferri ab A per E verſus I, alius vortex ei vicinus, cujus centrum F, ferri debet ab A per E verſus V, ſi nulli alii circumjacentes impediant; ſic enim eorum motus optimè inter ſe conſentient. Eodemque modo tertius vortex, cujus centrum non ſit in plano S A F E, ſed ſupra illud extans, cum centris S & F triangulum conſtituat, & qui duobus aliis vorticibus A E I & A E V in linea A E jungatur, ferri debet ab A per E ſurſum verſus. Quo poſito quartus vortex cujus centrum f, ferri non poteſt ab E verſus I, ut ejus motus conveniat cum motu primi, quia ſic adverſaretur motibus ſecundi & tertii; nec ab E verſus V, quemadmodum ſecundus, quia repugnarent primus & tertius; nec denique ab E ſurſus verſum, ut tertius, quia repugnarent primus & ſecundus: Atque ideò ſupereſt, ut unum ex polis ſuis habeat verſus E, aliumque in parte oppoſitâ verſus B, vertaturque circa axem E B, ab I ad V.

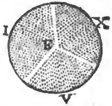
NB. Vide Fig. I.

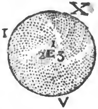
LXVI. *Aliorum iſtorum vortic*

Atque hîc etiam notari debet, nonnihil adhuc contrarietatis in iſtis motibus fore, ſi trium priorum vorticum eclipticæ, hoc eſt, circuli à polis remotiſſimi,

ſimi, ſibi mutuò directè occurrant in puncto E, in quo ſit polus quarti vorticis. Nam ſi, exempli cauſa, I V X ſit illa ejus pars, quæ eſt circa polum E, vertiturq; in orbem ſecundùm ordinem notarum I V X, primus vortex radet illam ſecundùm lineam rectam E I, aliaſque ipſi parallelas, & ſecundus vortex eandem radet ſecundùm lineam E V, & tertius ſecundùm lineam E X, quâ ratione motui ejus circulari nonnihil repugnabunt. Sed hoc facilè natura per leges motus emendat, trium priorum vorticum eclipticas nonnihil inflectendo in eam partem, ſecundùm quam vertitur quartus I V X; quo fit ut illi poſtea ipſum radant, non ſecundùm lineas rectas E I, E V, E X, ſed ſecundùm obliquas 1 I, 2 V, 3 X, & ita cum ipſius motu planè conſentiant.

aliquo modo inflecti, ut inter ſe conſentiant.





Nec ſanè ullus mihi videtur excogitari poſſe alius modus, ſecundùm quem variorum iſtorum vorticum motus ſibi mutuò minùs adverſentur. Si enim duorum polos ſe mutuò tangere ſupponamus, vel ambo in eaſdem partes ferentur, & ita in unum vorticem coaleſcent; vel in contrarias, & ita ſibi mutuò quammaximè repugnabunt. Atque ideò quamvis non tantum mihi aſſumam, ut omnium cœli vorticum ſitus & motus auſim determinare, puto tamen generaliter poſſe affirmari, atque hîc ſatis eſſe demonſtratum, polos cujuſque vorticis non tam vicinos eſſe polis aliorum vorticum contiguorum, quàm partibus ab ipſorum polis valde remotis.

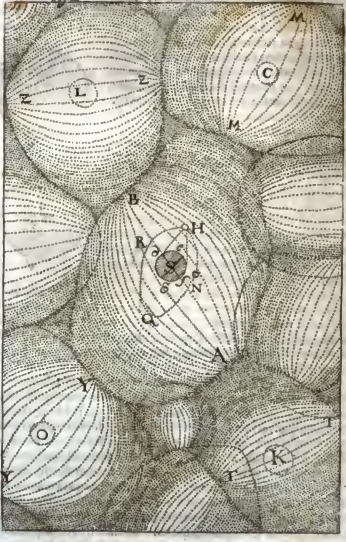
LXVII. *Duorum vorticum polos ſe mutuò tangere non poſſe.*

Præterea, inexplicabilis illa varietas quæ apparet in ſitu fixarum, planè oſtendere videtur, illos vortices qui circa ipſas volvuntur non eſſe inter ſe æquales. Quod autem nulla ſtella fixa eſſe poſſit, niſi in centro alicujus talis vorticis, ex ipſarum luce judico eſſe manifeſtum: lucem enim accuratiſſimè per tales vortices, ac ſine illis nullâ aliâ ratione poſſe explicari, partim ex jam dictis, partim ex infrà dicendis patebit. Et cùm nihil planè aliud in Fixis ſenſu percipiamus, præter ipſorum lucem & apparentem ſitum, nullam habemus rationem aliud iis tribuendi, quàm quod ad hæc duo explicanda requiri judicamus. At non magis requiritur ad lucem explicandam, ut vortices materiæ cœleſtis circa ipſas volvantur, quàm ad apparentem earum ſitum, ut iſti vortices ſint magnitudine inæquales. Sed ſanè ſi ſint inæquales, neceſſe eſt, ut quorundam partes à polis remotæ, tangant aliorum partes polis vicinas: quia majorum & minorum ſimiles partes ad invicem applicari non poſſunt.

LXVIII. *Vortices iſtos eſſe magnitudine inæquales.*

Digitized by Google

Fig. III



LXIX. *Materiam primi elementi, ex polis cujusque vorticis fluere versus centrum, & ex centro versus alias partes.*

Ex his autem cognoſci poteſt materiam primi elementi fluere continuò verſus centrum cujuſque vorticis, ex aliis circumjacentibus vorticibus, per partes ejus polis vicinas; ac vice verſa, ex ipſo in alios circumjacentes vortices effluere, per partes ab ejuſdem polis remotas. Nam ſi ponamus, exempli causâ, A Y B M eſſe vorticem primi cœli, in cujus centro eſt Sol, ejusque polos eſſe A auſtralem, & B borealem, circa quos totus gyrat; quatuorque circumjacentes vortices K O L C gyrare circa axes T T, Y Y, Z Z, & M M, ita ita ut ille tangat duos O & C in ipſorum polis, & alios duos K & L, in partibus ab eorum polis valde remotis: patet ex antedictis, omnem ejus materiam recedere conari ab axe A B, atque ideò majori vi tendere verſus partes Y & M, quàm verſus A & B; Cumque in Y & M occurrat polis vorticum O & C, in quibus non magna eſt vis ad ei reſiſtendum; & in A & B occurrat partibus K & L, quæ ab eorum polis ſunt remotiſſimæ, ac proinde majorem habent vim ad eundum ab L & K verſus S, quàm partes circumpolares vorticis S, ad eundum verſus L & K, non dubium eſt, quin materia quæ eſt in K & L, progredi debeat verſus S, atque illa quæ eſt in S, verſus O & C.

LXX. *Idem de materia ſecundi elementi non poſſe intelligi.*

Atque id quidem non tantùm de materiâ primi elementi, ſed etiam de globulis ſecundi eſſet intelligendum, ſi nullæ cauſæ peculiares, horum motum eo verſus impedirent. Verùm, quia multò celerior eſt agitatio primi elementi quàm ſecundi, ſemperque ipſi liber eſt tranſitus per illos exiguos angulos, qui à globulis ſecundi occupari non poſſunt, etſi fingeremus omnem materiam, tam primi quàm ſecundi elementi, contentam in vortice L, uno & eodem tempore à loco medio inter centra S & L, progredi cœpiſſe verſus S, intelligeremus tamen illam primi elementi, citiùs ad centrum S pervenire debuiſſe, quàm illam ſecundi. Atqui materia primi elementi, ſic in ſpatium S ingreſſa, tanta vi protrudit globulos ſecundi, non modò verſus eclipticam *eg* vel M Y, ſed maximè etiam verſus polos *fd* vel A B, quemadmodum mox explicabo, ut hac ratione impediat, ne illi qui veniunt ex vortice L, propiùs accedant verſus S, quàm usque ad certum aliquem terminum, qui hîc literâ B notatus eſt. Idemque de vortice K, & aliis omnibus eſt judicandum.

LXXI. *Quæ ſit ratio hujus diverſitatis.* Vid. Fig. III.

Præterea etiam conſiderare oportet, particulas ſecundi elementi quæ volvuntur circa centrum L, non ſolùm habere vim recedendi ab iſto centro, ſed etiam perſeverandi in ſua celeritate; quæ duo ſibi quodammodo adverſantur: quia dum gyrant in vortice L, à vicinis aliis vorticibus, qui ſupra & infra planum hujus figuræ intelligendi ſunt, intra certos terminos cohibitæ, non poſſunt evagari verſus B, quin tardiùs moveantur inter L & B, quàm inter L & alios vicinos vortices, extra planum hujus figuræ intelligendos; & quidem tantò tardiùs, quantò ſpatium L B erit majus: Nam cùm circulariter moveantur, non poſſunt plus temporis impendere in tranſeundo inter L & iſtos alios vortices, quàm inter L & B. Atque idcirco vis quam habent ad recedendum à cen-

centro L, efficit quidem ut nonnihil evagentur verſus B, quia ibi occurrunt partibus circumpolaribus vorticis S, quæ non difficulter ipſis cedunt; ſed ex adverſo vis quam habent, ad retinendam celeritatem ſui motus, impedit ne uſque adeò evagentur, ut ad S perveniant. Quod idem non habet locum in materia primi elementi: etſi enim in hoc conſentiat cum particulis ſecundi, quod ſimul cum ipſis gyrando, recedere conetur à centris vorticum in quibus continetur; in eo tamen maximè diſſentit, quòd non opus ſit ut quidquam de ſua celeritate remittat, cùm ab iſtis centris recedit, quia ubique ferè æquales invenit vias, ad motus ſuos continuandos; nempe in anguſtiis angulorum, qui à globulis ſecundi elementi non implentur. Quamobrem non dubium eſt, quin materia iſta primi elementi, continuò fluat verſus S, per partes polis A & B vicinas, non modò ex vorticibus K & L, ſed etiam ex pluribus aliis, qui non exhibentur in hac figura; quia non omnes in eodem plano ſunt intelligendi, nec verum eorum ſitum, nec magnitudinem, nec numerum poſſum determinare. Non etiam dubium eſt, quin eadem materia effluat ex S, verſus vortices O & C, ac etiam verſus plures, ſed quorum nec ſitum, nec magnitudinem, nec numerum definio; Ut neque definio, an eadem illa materia, ex O & C ſtatim revertatur ad K & L, an potiùs digrediatur ad multos alios vortices, à primo cœlo remotiores, antequam circulum ſui motus abſolvat.

LXXII. *Quomodo moveatur materia, quæ Solem componit.*

Sed paulò diligentius eſt conſiderandum, quomodo ipſa moveatur in ſpatio *d e f g*. Nempe illa ejus pars quæ venit ab A, recta pergit uſque ad *d*, ubi globulis ſecundi elementi occurrens, illos verſus B propellit; eodemque modo alia pars quæ venit à B, recta pergit uſque ad *f*, ubi occurrit globulis ſecundi elementi, quos repellit verſus A: Et ſtatim tam quæ eſt verſus *d*, quàm quæ verſus *f*, reflectitur in omnes partes verſus eclipticam *e g*, omneſque globulos ſecundi elementi circumjacentes, æqualiter pellit; ac deniquc per meatus, qui ſunt inter iſtos globulos circa eclipticam *e g*, verſus M & Y elabitur. Præterea dum iſta materia primi elementi, proprio motu ſic recta fertur, ab A & B verſus *d* & *f*, fertur etiam circulariter motu totius vorticis, circa axem A B; adeò ut ſingula ejus ramenta lineas ſpirales, ſive in modum cochleæ contortas, deſcribant; quæ ſpirales poſtea, cùm ad *d* & *f* pervenerunt, inde utrimque reflectuntur verſus eclipticam *e g*: Et quia ſpatium *d e f g*, majus eſt quàm meatus, per quos materia primi elementi in illud ingreditur, vel ex ipſo egreditur, idcirco ſemper ibi aliqua ejus materiæ pars manet, corpuſque fluidiſſimum componit, quod perpetuò circa axem *f d* ſe ipſum rotat.

LXXIII. *Varias eſſe inæqualitates in ſitu corporis Solis.*

Notandumque eſt in primis, hoc corpus ſphæricum eſſe debere. Quamvis enim ob inæqualitatem vorticum, non putandum ſit, omnino æqualem copiam materiæ primi elementi ſummitti verſus S, à vorticibus vicinis unius poli, atque à vicinis alterius; nec etiam iſtos vortices ita eſſe ſitos, ut materiam illam in partes directè oppoſitas mittant; nec alias vortices, primum cœlum

ver-

verſus ejus eclipticam tangentes, certum aliquem ipſius circulum, qui pro ecliptica ſumi poſſit, eodem modo reſpicere, materiamque ex S, per omnes partes iſtius circuli, aliaſque ipſi vicinas egredientem, pari facilitate in ſe admittere: Non tamen inde ullæ inæqualitates in figura Solis argui poſſunt, ſed tantùm in ejus ſitu, motu & quantitate. Nempe ſi vis materiæ primi elementi, venientis à polo A verſus S, major ſit quàm venientis à polo B, illa quidem materia priuſquam alterius occurſu repelli poſſit, longiùs progredietur verſus B, quàm hæc altera verſus A; ſed ita longiùs progrediendo ejus vis minuetur, ac juxta leges naturæ, ſe mutuò tandem ambæ repellent illo in loco, in quo eorum vires erunt inter ſe planè æquales, atque ibi corpus Solis conſtituent: quod proinde remotius erit à polo A, quàm à polo B. Sed non majori vi pelluntur globuli ſecundi elementi, in ejus circumferentiæ parte *d*, quàm in parte *f*, nec ideò circumferentia iſta minùs erit rotunda. Item ſi materia primi elementi, faciliùs egrediatur ex S verſus O, quàm verſus C, (illic ſcilicet liberius ſpatium inveniendo) hoc ipſo corpus S nonnihil accedet verſus O, & iſto acceſſu ſpatium interjectum minuendo, ibi tandem ſiſtetur, ubi vis erit utrimque æqualis. Atque ita, quamvis ad ſolos quatuor vortices L C K O reſpiceremus, modò tantùm eos ſupponamus eſſe inter ſe inæquales, inde ſequitur, Solem S, nec in ſpatio medio inter O & C, nec etiam in medio inter L & K eſſe debere. Majorque adhuc in ejus ſitu inæqualitas poteſt intelligi ex eo, quòd alii plures vortices ipſum circumſtent.

LXXIV. *Varias etiam eſſe in ejus materia motus.* Vid. Fig. III.

Præterea ſi materia primi elementi, veniens ex vorticibus K & L, non ſecundùm lineas tam rectas feratur verſus S, quàm verſus alius aliquas partes; exempli cauſâ, quæ venit ex K verſus *e*, quæ autem ex L verſus *g*, hinc fiet ut poli *f d*, circa quos tota Solis materia vertetur, non ſint in lineis rectis à K & L ad S ductis, ſed Auſtralis *f* aliquantò magis verſus *e* accedat, & Borealis *d* verſus *g*. Item ſi linea recta S M, per quam materia primi elementi, facillimè egreditur ab S verſus C, tranſeat per punctum circumferentiæ *f e d*, vicinius puncto *d* quàm puncto *f*; ac linea S Y, per quam iſta materia præcipuè tendit ab S verſus O, tranſeat per punctum circumferentiæ *f g d*, vicinius puncto *f* quàm puncto *d*; hinc fiet ut *e g* Solis ecliptica, ſive planum in quo movetur illa ejus materia, quæ maximum circulum deſcribit, paulò magis inclinetur à parte *e*, verſus polum *d*, quàm verſus polum *f*, ſed tamen non tantum quàm linea recta S M; atque ex parte *g*, magis inclinetur verſus *f* quàm verſus *d*, ſed etiam non tantum quàm recta S Y. Unde ſequetur axem, circa quem tota Solis materia vertitur, & cujus extremitates ſunt poli *f d*, non eſſe lineam accuratè rectam, ſed nonnihil cur-

Digitized by Google

vam ſive inflexam; materiamque iſtam aliquantò celeriùs gyrare inter *e* & *d*, vel inter *f* & *g*, quàm inter *e* & *f*, vel *d* & *g*, ac fortè etiam, non omnino æquali celeritate gyrare inter *e* & *d*; atque inter *f* & *g*.

LXXV. *Eas tamen non impedire ne ejus figura ſit rotunda.*

Quod tamen non poteſt impedire, ne ipſius corpus ſit quam proximè rotundum; quia interim alius ejus motus, à polis verſus eclipticam, inæqualitates iſtas compenſat. Eademque ratione, qua videmus ampullam vitream, ex eo ſolo fieri rotundam, quòd aër in ejus materiam igne liquefactam, per tubum ferreum immittatur: quia nempe iſte aër, non majori vi ab ampullæ orificio in ejus fundum tendit, quàm inde in omnes alias partes reflectitur, & æquè facilè illas omnes pellit: Ita materia primi elementi, corpus Solis per ejus polos ingreſſa, debet omnes globulos ſecundi elementi circumjacentes, æqualiter undequaque repellere; non minùs illos in quos obliquè tantùm reflectitur, quàm illos in quos directè impingit.

LXXVI. *De motu primi elementi dum verſatur inter globulos ſecundi.* Vid. Fig. III.

Notandum deinde materiam iſtam primam elementi, quamdiu verſatur inter globulos ſecundi, habere quidem motum rectum, à polis A B ad Solem, & à Sole ad eclipticam Y M, ac circularem circa polos toti cœlo A M B Y communem; ſed præterea etiam, maximam & præcipuam partem ſuæ agitationis impendere in minutiarum ſuarum figuris aſſiduè mutandis, ut omnes exiguos angulos per quos tranſit, accuratè poſſit implere: Unde fit, ut ejus vis valde diviſa, debilior ſit; ac ſingulæ ejus minutiæ, motibus globulorum ſecundi elementi ſibi vicinorum obſequantur, ſemperque paratæ ſint ad exeundum ex illis anguſtiis, in quibus ad tam obliquos motus coguntur, atque ad recta pergendum verſus quaſcunque partes. Eam autem materiam, quæ eſt in corpore Solis coacervata, valde multum virium ibi habere, propter conſenſum ſuarum omnium partium in eoſdem celerrimos motus, omneſq; illas ſuas vires impendere in globulis ſecundi elementi circumjacentibus hinc inde propellendis.

LXXVII. *Quomodo Solis lumen non modò verſus Eclipticam, ſed etiam verſus polos ſe diffundat.*

Atque ex his poteſt intelligi, quantum materia primi elementi conferat ad illam actionem, in qua lucem conſiſtere antè monuimus, & quòmodo illa actio non modò verſus eclipticam, ſed etiam verſus polos in omnes partes ſe diffundat. Nam primò, ſi putemus eſſe aliquod ſpatium in H, ſolâ materiâ primi elementi repletum, & tamen ſatis magnum ad unum aut plures ex globulis ſecundi recipiendos, non dubium eſt quin uno & eodem temporis momento, globuli omnes contenti in cono *d* H *f*, cujus baſis eſt concavum hemiſphærium *d e f*, verſus illud accedant.

LXXVIII. *Quomodo verſus Eclipticam ſe diffundat.*

Jamque id ſuprà oſtenſum eſt, de globulis contentis in triangulo, cujus baſis erat ſemicirculus eclipticæ ſolaris, quamvis nondum ulla actio primi elementi ſpectaretur; ſed nunc hoc ipſum de iiſdem, ſimulque etiam de reliquis in toto cono contentis, hujus primi elementi ope clariùs patebit. Ea enim ejus pars quæ corpus Solis componit, tam globulos ſecundi elementi, qui ſunt ver-

verſus eclipticam *e*, quàm etiam eos qui ſunt verſus polos *d*, *f*, ac denique omnes qui ſunt in cono, *d*H*f*, verſus H propellit; neque enim ipſa majori vi movetur verſus *e*, quàm verſus *d* & *f*, aliasque partes intermedias: illa verò quæ jam ſupponitur eſſe in H, tendit verſus C, unde per K & L, verſus S, tanquam in circulum regrediatur. Ideoque non impedit ne globuli iſti ad H accedant, & eorum acceſſu ſpatium quod priùs ibi erat, corpori Solis accreſcat, impleaturque materiâ primi elementi, à centris K L & ſimilibus eò confluente.

LXXIX. *Quàm facile ad motum unius exigui corporis, alia quammaximè ab eo remota moveantur.*

Quin ipſa potiùs ad hoc juvat; cùm enim omnis motus tendat in lineam rectam, materia maximè agitata in H exiſtens, magis propendet ad inde egrediendum quàm ad remanendum; quò enim ſpatium in quo verſatur eſt anguſtius, eò magis inflectere cogitur ſuos motus. Et idcirco minimè mirum eſſe debet, quòd ſæpe ad motum alicujus minutiſſimi corporis, alia corpora per quamtumvis magna ſpatia diffuſa, ſimul moveantur: nec proinde etiam, cur non tantùm Solis, ſed & ſtellarum quammaximè remotarum, actio ad terram usque, in minimo temporis momento perveniat.

LXXX. *Quomodo lumen Solis tendat verſus polos. Vid. Fig. III.*

Si deinde putemus ſpatium N, ſolâ materiâ primi elementi plenum eſſe, facilè intelligemus omnes globulos ſecundi, qui continentur in cono *g* N *e*, à materia primi, quæ in Sole exiſtens, à *d* verſus *f*, ſimulque verſus totum hemiſphærium *e f g* magnâ vi movetur, eò verſus pelli debere, quamvis ex ſe ipſis nullam forte habeant propenſionem ad iſtum motum; neque enim etiam ei repugnant; ut neque materia primi elementi, quæ eſt in N; ipſa enim paratiſſima eſt ad eundum verſus S, ibique ſpatium implendum, quod ex eo quòd globuli hemiſphærii concavi *e f g*, verſus N ferentur, corpori Solis accreſcet. Nec ulla eſt difficultas, quòd uno & eodem tempore, globuli ſecundi elementi ab S verſus N, & materia primi ab N verſus S, tanquam motibus contrariis debeant ferri: cùm enim hæc materia primi, non tranſeat niſi per illa anguſtiſſima intervalla, quæ globuli ſecundi non replent, ejus motus ab ipſis non impeditur; ut neque videmus in illis horologiis, quibus clepſydrarum loco nunc utimur, arenam ex vaſe ſuperiori deſcendentem, impedire quò minùs aër ex inferiori, per interſtitia ejus granulorum adſcendat.

LXXXI. *An æqualis ſit ejus vis in polis & in ecliptica.*

Quæri tantùm poteſt, an tantâ vi pellantur globuli contenti in cono *e* N *g*, verſus N, à ſola materia Solis, quanta globuli *f* H *d* verſus H, ab eadem materia Solis, ac ſimul à proprio motu; quod non videtur, ſi H & N ab S æquidiſtent. Sed quemadmodum, ut jam notatum eſt, minor eſt diſtantia verſus polos, inter Solem & circumferentiam cœli quod illum ambit, quàm verſus eclipticam: ita tunc ad ſummum illa vis eſſe poteſt æqualis,

cùm eadem eſt proportio inter lineas H S & N S, quæ eſt inter M S & A S. Unumque tantùm habemus in natura phænomenum, ex quo ejus rei experimentum capi poſſit: nempe cùm fortè aliquis Cometa tantam cœli partem pererrat, ut primò viſus in Ecliptica, videatur deinde verſus unum ex polis, ac poſtea rurſus in ecliptica, tunc enim habita ratione ejus diſtantiæ, poteſt æſtimari, an ejus lumen (quod à Sole eſſe infrà oſtendam,) cæteris paribus majus appareat verſus eclipticam, quàm verſus polum.

LXXXII. *Globulos ſecundi elementi Soli viciniores minores eſſe, ac celerius moveri quàm remotiores, usque ad certam diſtantiam, ultra quam ſunt omnes magnitudine æquales, & eò celerius moventur, quò ſunt à Sole remotiores.*

Supereſt adhuc notandum circa globulos ſecundi elementi, eos qui proximi ſunt centro cujusque vorticis, minores eſſe ac celeriùs moveri, quàm illos qui paulò magis ab eo diſtant, idque usque ad certum terminum, ultra quem ſuperiores inferioribus celeriùs moventur, & quantum ad magnitudinem ſunt æquales. Ut hîc exempli causâ, in primo cœlo putandum eſt, omnium minutiſſimos globulos ſecundi elementi, eſſe juxta ſuperficiem Solis *d e f g*, & paulò remotiores gradatim eſſe majores, usque ad ſuperficiem ſphæroïdis H N Q R, ultra quam omnes ſunt æquales; atque illos qui ſunt in hac ſuperficie H N Q R omnium tardiſſimè moveri; adeò ut fortè globuli H Q, triginta annos vel etiam plures impendant, in abſolvendo uno circuitu circa polos A B, ſuperiores autem verſus M & Y, itemque inferiores verſus *e* & *g*, celeriùs moveantur, & tam ſupremi quàm infimi, circuitus ſuos intra paucas hebdomadas abſolvant.

Vid. Fig. III.

LXXXIII. *Cur remotiſſimi celeriùs moveantur quàm aliquanto minùs remoti.*

Et primò quidem, quòd ſuperiores verſus M & Y celeriùs ferri debeant, quàm inferiores verſus H & Q, facilè demonſtratur. Ex eo enim quòd ſuppoſuerimus, omnes in principio fuiſſe magnitudine æquales (ut par fuit, quia nullum habuimus ipſarum inæqualitatis argumentum,) & quòd ſpatium in quo tanquam in vortice circulariter aguntur, non ſit accuratè rotundum; tum quia alii vortices circumjacentes non ſunt æquales, tum etiam quia illud debet eſſe anguſtius, è regione centri cujusque ex iſtis vorticibus vicinis, quàm è regione aliarum ejus partium; neceſſe eſt ut aliquando quædam ex ipſis celeriùs, quàm aliæ moveantur, cùm nempe ordinem debent mutare, ut ex via latiori trãſeant in anguſtiorem. Sic exempli causâ, duo globi qui ſunt inter puncta A & B, non poſſunt tranſire inter duo viciniora C & D, niſi unus alium præcedat, & manifeſtum eſt eum, qui præcedit, altero celeriùs mo-



moveri. Deinde quia omnes globuli primi cœli, totâ ſuâ vi recedere conantur à centro S, ſtatim atque aliquis ex ipſis celeriùs quàm vicini movetur, ille, hoc ipſo majorem habens vim, magis à centro illo recedit; & ita ſemper ſuperiores illi ſunt qui celeriùs moventur. Quanta autem ſit iſta eorum celeritas, ſola experientia docere poteſt; nullamque habemus ejus experientiam, niſi in Cometis, quos ex uno cœlo in alium migrare infrà oſtendam: ut neque poſſumus determinare tarditatem circuli H Q, niſi ex motu Saturni, quem in illo vel infra illum eſſe demonſtrabo.

LXXXIV. *Cur Soli proximi, celeriùs etiam ferantur, quàm paulò remotiores.* Vid. Fig. III.

Quòd verò infra terminum H Q, globuli propiores centro S, celeriùs circulum ſuum abſolvant quàm remotiores, probatur ex circumvolutione materiæ ſolaris, omnem illam cœli partem ſibi vicinam ſecum rapientis: neq; enim poteſt dubitari, cùm ipſa ſit celerrimè agitata, & ſemper aliquid ſui per anguſtos meatus qui ſunt inter globulos ſecundi elementi, verſus eclipticam emittat, & verſus polos recipiat, quin habeat vim ſecum rapiendi globulos iſtos usque ad certam diſtantiam. Hujusque diſtantiæ terminum deſignamus ellipſi H N Q R, non circulo: quamvis enim Sol ſit ſphæricus, ac non minori vi pellat materiam cœli circumjacentem verſus polos quàm verſus eclipticam, illa actione in qua ejus lucem conſiſtere diximus, non poteſt tamen idem intelligi de hac altera actione, qua iſtam cœli materiam ſecum in orbem rapit, quia pendet à ſolo ejus motu circulari, circa ſuum axem; qui motus procul dubio potentior eſt in ecliptica, quàm verſus polos; & ideò hîc H & Q magis diſtare debent ab S, quàm N & R. Atque hinc infrà ratio reddetur, cur Cometarum caudæ aliquando rectæ, aliquando curvæ appareant.

LXXXV. *Cur iidem Soli proximi, ſint remotioribus minores.*

Cùm autem hîc intra terminum H Q, inferiores globuli materiæ cœleſtis, celeriùs moveantur quàm ſuperiores, debent etiam eſſe minores; ſi enim eſſent majores vel æquales, hoc ipſo haberent plus virium, ideoque ſuperiores evaderent. Sed ubi ſemel contingit, aliquem tantò eſſe minorem iis qui ſupra ipſum ſunt, ut magis ab iis magnitudine ſuperetur, quàm illos celeritate ſuperet, ſemper poſtea illis inferior manere debet. Etſi verò globulos iſtos, in principio quàm accuratiſſimè æquales à Deo factos fuiſſe ſupponamus, fieri tamen non potuit lapſu temporis, ob inæqualitatem ſpatiorum quæ percurrunt, & inæqualitatem eorum motus inde ortam, ut paulò antè demonſtratum eſt, quin aliqui aliis minores evaderent, iique eſſent ſatis multi, ad ſpatium H N Q R implendum. Neque enim conſideramus hoc ſpatium, cum magnitudine totius vorticis A Y B M comparatum, niſi tanquam admodum parvum; ut etiam magnitudo Solis ad ipſum comparata, perexigua eſt intelligenda; quamvis iſta eorum proportio, non potuerit hîc in figurâ exhiberi, quia nimis vaſta eſſe debuiſſet. Notandum etiam eſt varias eſſe alias inæqualitates, in motibus partium cœli, præſertim earum quæ ſunt inter S & H vel Q; de quibus paulò pòſt commodiùs agetur.

LXXXVI. *Globuli ſe-*

Denique non eſt omittendum, materiam primi elementi venientem

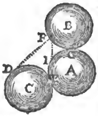
Digitized by Google

cundi elementi variis modis ſimul moveri, quo fit ut planè ſphærici reddantur.

ex vorticibus K L & ſimilibus, præcipuè quidem ferri verſus Solem, ſed plurimas tamen etiam ejus partes, per totum vorticem A Y B M diſpergi, atque inde ad alios C O, & ſimiles, tranſire, ac fluendo circa globulos ſecundi elementi, efficere ut ipſi tum circa propria centra, tum fortè etiam aliis modis moveantur. Cumque ſic iſti globuli non una tantùm ratione, ſed multis diverſis eodem tempore agitentur, hinc clarè percipitur ipſos, cujuscunque figuræ fuerint in principio, nunc debere eſſe planè ſphæricos, non inſtar cylindri aut cujusvis ſphæroïdis, una tantum ex parte rotundos.

LXXXVII. *Varios eſſe gradus celeritatis in minutiis primi elementi.*

Poſtquam autem naturam primi & ſecundi elementi ſic utcunque explicuimus, ut tandem de tertio agere poſſimus, conſiderandum eſt, materiam primi non eſſe æqualiter agitatam ſecundùm omnes ſuas minutias, ſed ſæpe in perexigua ejus quantitate, innumeros reperiri diverſos gradus celeritatis. Quod perfacilè demonſtratur, tum ex modo quo ejus generationem ſuprà deſcripſimus, tum etiam ex continuo ejus uſu: finximus enim eam genitam eſſe ex eo, quòd particulæ ſecundi elementi nondum ſphæricæ, ſed angulosæ, ac totum ſpatium in quo erant implentes, moveri non potuerint, quin earum anguli attererentur, ac minutiæ, ab iis attritu iſto ſeparatæ, figuras ſuas diverſimodè mutarent, pro ratione diverſi loci occupandi, ſicque primi elementi formam aſſumerent; nuncque adhuc eodem modo putamus, illud primum elementum inſervire implendis omnibus ſpatiorum anguſtiis, quæ circa alia corpora reperiuntur. Unde manifeſtum eſt unasquasque ex ejus minutiis, majores initio non fuiſſe quàm anguli particularum ex quibus exſcindebantur; ſive quàm ſpatium, quod tres globuli ſe mutuò contingentes, in medio ſui relinquunt; atque ideò quaſdam ex ipſis planè indiviſas manere potuiſſe, dum aliæ interim egredientes ex anguſtiis ſpatiis, quorum figura mutabatur magis & magis, indefinitè dividi debuerunt. Sint exempli causà, tres globuli A B C, quorum duo primi A & B, ſe mutuò tangentes in G, circa propriâ centra tantùm vertantur, dum interim tertius C, tangens primum



in E, volvetur ſupra ipſum ab E verſus I, donec puncto D tangat ſecundum in puncto F, manifeſtum eſt materiam primi elementi, quæ continetur in ſpatio triangulari F G I, ſive ex pluribus ramentis conſtet, ſive tantùm ex uno, poſſe interim manere immotam; ſed illam quæ eſt in ſpatio F I E D neceſſario moveri, & nullum tam exiguum ejus ramentum, inter puncta D & F poſſe deſignari, quod non ſit majus eo quod inde auſer-

inſertur ſingulis momentis. Quia globulus C accedendo ad B, efficit ut linea D F tranſeat per innumeros diverſos gradus brevitatis.

LXXXVIII. *Eas ejus minutias quæ minimum habent celeritatis, facilè id ipſum quod habent aliis transferre, ac ſibi mutuò adhærere.*

Sic igitur in materia primi elementi, quædam ſunt ramenta reliquis minùs diviſa, & minùs celeriter agitata; quæ cùm ſupponantur exciſa fuiſſe ex angulis particularum ſecundi, cùm nondum in globulos tornatæ erant, & omnia ſpatia ſola implebant, non poſſunt non habere figuras valde anguloſas, & ad motum ineptas; Unde fit ut facilè ſibi mutuò adhæreant, magnamque partem ſuæ agitationis transferant in illa alia ramenta, quæ minutiſſima ſunt, & celerrimè agitantur: Quia juxta leges naturæ majora corpora, cæteris paribus, facilius id quod habent agitationis in minora transferunt, quàm novam ullam agitationem ab iſtis aliis recipiant.

LXXXIX. *Tales minutias ſibi mutuò adhærentes, præcipuè inveniri in eâ materiâ primi elementi, quæ à polis ad centra vorticum fertur.*

Et quidem talia ramenta præcipuè reperiuntur in ea materia primi elementi, quæ â polis verſus medium cœli, ſecundùm lineas rectas movetur: ejus enim partes quamminimùm agitatæ ſufficiunt ad iſtum motum rectum, non autem ad alios magis obliquos & varios, qui fiunt in aliis locis; ex quibus idcirco expelli ſolent, in viam iſtius motus recti; & ibi congregantur in exiguas maſſas, quarum figuram hîc velim diligenter conſiderari.

XC. *Qualis ſit figura iſtarum minutiarum, quæ particulæ ſtriatæ deinceps vocabuntur.*

Nempe cùm ſæpe tranſeant per anguſta illa ſpatia triangularia quæ in medio trium globulorum ſecundi elementi, ſe mutuò tangentium, reperiuntur; debent induere figuram, in ſua latitudine & profunditate triangularem. Quantum autem ad longitudinem, non facilè eſt ipſam determinare, quia non videtur ab aliâ causâ pendere, quàm à copia materiæ ex quâ iſtæ maſſulæ conflantur; ſed ſufficit illas concipere tanquam exiguas columnas, tribus ſtriis in modum cochlearum intortis excavatas, ita ut gyrando tranſire poſſint per illos anguſtos meatus, figuram habentes trianguli curvilinei F G I, qui ſemper inter tres globulos ſecundi elementi, ſe mutuò tangentes reperiuntur. Quippe ex eo quòd ſint oblongæ, ac motu celerrimo tranſeant inter iſtos globulos ſecundi elementi, dum interim ipſi alio motu circa polos cœli rotantur, clarè intelligitur, illarum ſtrias in modum cochlearum debere eſſe intortas; & quidem magis vel minus intortas, prout tranſeunt per partes axi vorticis remotiores aut viciniores; quia globuli ſecundi elementi, celeriùs in illis quàm in iſtis rotantur, ut antè dictum eſt.

XCI. *Iſtas particulas ab oppoſitis polis venientes, contrario modo eſſe intortas.*

Ac etiam ex eo quòd ipſæ veniant verſus medium cœli, ex partibus contrariis; unæ ſcilicet ab Auſtrali, aliæ à Boreali, dum interim totus vortex circa ſuum axem, in unas & eaſdem partes movetur, manifeſtum eſt illas quæ veniunt à polo Auſtrali, non in eaſdem partes debere intortas eſſe, ac illas quæ veniunt à polo Boreali, ſed planè in contrarias.

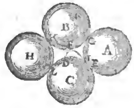
Quod

Digitized by Google

Quod animadverſione valde dignum puto; quia hinc vires magnetis infrà explicandæ, præcipuè dependent.

XCII. *Tres tantùm ſtrias in ipſis eſſe.*

Sed ne quis fortè exiſtimet, me ſine ratione affirmare, tres tantùm ſtrias in iſtis primi elementi particulis eſſe poſſe, cùm tamen globuli ſecundi, non ita ſemper omnes ſe mutuò poſſint contingere, ut tantùm triangularia ſpatia circa ſe relinquant, velim hîc notari, alia quævis loca ampliora, quæ inter globulos iſtos ſæpe reperiuntur, habere ſemper ſuos angulos, planè æquales iis trianguli F G I, ac quantum ad cætera eſſe in perpetua mutatione; adeò ut particulæ ſtriatæ primi elementi, per illa tranſeuntes, eam etiam figuram quam deſcripſimus, debeant induere. Nam, exempli causâ, quatuor globuli A B C H, ſe tangentes in punctis K L G E, relinquunt in medio ſui ſpatium quadrangulare, cujus quiſque angulus, eſt omnino æqualis unicuique ex angulis trianguli F G I; cumque quatuor iſti globuli moventur, ſpatium iſtud aſſiduè figuram mutat, fitque nunc quadratum, nunc oblongum, ac etiam interdum in duo alia ſpatia triangularia dividitur; unde fit, ut materia primi elementi minùs agitata, quæ in eo exſiſtit, ad unum vel duos ex ejus angulis debeat confluere, ac reſiduum ſpatii relinquere materiæ mobiliori & figuras ſuas faciliùs mutanti, ut eas ad omnes iſtorum globulorum motus accommodet. Atque ſi fortè unum ex ejus ramentis, in uno ex iſtis angulis exiſtens, extendat ſe ibi verſus partem illi angulo oppoſitam, ultra ſpatium æquale triangulo F G I, debebit inde expelli, ac proinde imminui, cùm accidet ut tertius globulus tangat duos illos, qui angulum in quo verſatur conficiunt. Nempe ſi materia minùs agitata, occupans angulum G, extendat ſe verſùs D ultra lineam F I, inde extrudetur à globulo C, atque eatenus minuetur, cùm hic globulus C accedet ad B, ut claudat triangulum G F I. Et quia particulæ primi elementi, quæ in eo maximæ ſunt, & reliquis minùs agitatæ, per longos cœli tractus tranſeundo, non poſſunt non ſæpe ita verſari inter tres globulos ad ſe invicem accedentes, non videntur poſſe induere ullam figuram determinatam, & aliquandiu in ipſis permanentem, præter illam quam deſcripſimus.



XCIII. *Inter particulas ſtriatas, & omnium minutiſſimas, varias eſſe aliarum magnitudines in primo elemento.*

Etſi autem hæ particulæ oblongæ ſtriatæ, valde differant à reliquâ materiâ primi elementi, non tamen illas ab hac diſtinguimus, quandiu tantùm inter globulos ſecundi verſantur; tum quia nullum peculiarem earum effectum ibi advertimus, tum etiam, quia multas alias, non multò minores, nec celeriùs agitatas, in eo contineri arbitramur, ita ut inter omnium minutiſſimas & iſtas ſtriatas, innumeri ſint aliarum gradus, ut facilè ex inæqualitate viarum quas perlabuntur, agnoſci poteſt.

Sed

Digitized by Google

XCIV. *Quomodo ex iis maculæ in Solis vel stellarum superficie generentur.*

Sed quando materia iſta primi elementi, ad corpus Solis alteriusve ſideris pervenit, ibi omnes ejus minutiæ maximè agitatæ, cùm nullis globulorum ſecundi elementi obicibus impediantur, in ſimiles motus conſentire laborant: Unde fit ut illæ ſtriatæ, necnon etiam aliæ multæ paulò minores, quæ ob figuras nimis anguloſas, molemve nimis magnam, tantam agitationem refugiunt, ab aliis minutiſſimis ſeparentur, ac ſibi mutuò facilè adhærentes, propter inæqualitatem ſuarum figurarum, moles aliquando permagnas componant, quæ intimæ cœli ſuperficiei contiguæ, ſideri ex quo emerſerunt, adjunguntur, & ibi reſiſtentes illi actioni, in qua vim luminis conſiſtere ſupra diximus, ſimiles ſunt illis maculis quæ in Solis ſuperficie conſpici ſolent. Eadem enim ratione, quâ videmus aquam liquoresque alios quoſcunque, cùm igni admoti effervescunt, atque aliquas particulas diverſæ à reliquis naturæ, ac minus ad motum aptas in ſe continent, denſam ſpumam ex particulis iſtis conflatam emittere, quæ ſupra ipſorum ſuperficiem natare, figurasque admodum irregulares & mutabiles habere ſolet: ita perſpicuum eſt materiam Solis, utrimque ex ejus polis verſus eclipticam ebullientem, debere particulas ſuas ſtriatas, aliasque omnes quæ facilè ſibi mutuò adhærent, ac difficulter communi ipſius motui obſequuntur, ex ſe tanquam ſpumam expellere.

XCV. *Hinc cognoſci præcipuas harum macularum proprietates.*

Atque hinc facile eſt cognoſcere, cur Solis maculæ non ſoleant apparere circa ejus polos, ſed potiùs in partibus eclipticæ vicinis; & cur figuras habeant valde varias & incertas; & denique cur in orbem circa Solis polos, ſi non tam celeriter quàm ejus ſubſtantia, ſaltem ſimul cum eâ parte cœli quæ illi proxima eſt, moveantur.

XCVI. *Quomodo iſtæ maculæ diſſolvantur, ac novæ generentur.*

At verò, quemadmodum plerique liquores eandem ſpumam, quam initio effervescendo emittunt, rurſus poſtea diutius ebulliendo reſorbent & abſumunt; ita putandum eſt, eadem facilitate quâ materia macularum è corpore Solis emergit, atque in ejus ſuperficie cumulatur, paulò pòſt etiam imminui, & partim in ejus ſubſtantia refundi, partimque per cœlum vicinum diſpergi. (Non enim ex toto Solis corpore, ſed tantùm ex materia quæ recens in illum ingreſſa eſt, maculæ iſtæ formantur.) Ac reliqua materia quæ diutius in eo permanſit, jamque, ut ita loquar, excocta eſt & defæcata, ſumma vi ſemper gyrans, partim eas quæ jam factæ ſunt abradit, dum interim aliâ in parte novæ generantur, ex novâ materiâ Solem ingrediente: unde fit ut non omnes in iisdem locis appareant. Et ſanè tota Solis ſuperficies, partibus circumpolaribus exceptis, materiâ ex qua componuntur tegi ſolet; Atqui maculæ tantùm eſſe dicuntur, ubi materia illa eſt tam denſa & ſtipata, ut vim luminis à Sole venientis notabiliter obtundat.

XCVII. *Cur in quarundam extremitatibus …*

Præterea poteſt contingere, ut maculæ iſtæ, cùm ſunt paulò craſſiores & denſiores, priùs in ſua circumferentia quàm in medio atterantur, à puriore

[illegible] colores iridis appareant.

materiâ Solis eas circumfluente; ſicque ut extremitates earum circumferentiæ, in acutum deſinentes, ejus lumini perviæ ſint: unde ſequitur ipſas ibi Iridis coloribus pingi debere, ut antehac de priſmate vitreo in Meteoris cap. 8. explicui. Et tales aliquando colores in illis obſervantur.

XCVIII. *Quomodo maculæ in faculas vertantur, vel contrà.*

Sæpe etiam contingit, ut materia Solis circa maculas iſtas fluendo, ſupra ipſarum extremitates aſſurgat; tuncque, inter illas & cœli vicini ſuperficiem intercepta, cogitur ad motum ſolito celeriorem: Eodem modo quo fluminum rapiditas ſemper eſt major in locis vadoſis & anguſtis, quàm in latis & profundis. Unde ſequitur Solis lumen ibi aliquantò fortius eſſe debere. Atque ita maculæ in faculas converti ſolent, hoc eſt, quædam ſolaris ſuperficiei partes, quæ priùs aliis erant obſcuriores, poſtea fiunt lucidiores; Ac viceversâ, faculæ in maculas mutari videntur, cum his una ex parte in ſubtiliorem Solis materiam demerſis, magna copia novæ materiæ aliâ ex parte ipſis accedit, & adhæret.

XCIX. *In quales particulas maculæ diſſolvantur.*

Cùm autem iſtæ maculæ diſſolvuntur, non abeunt in minutias planè ſimiles iis ex quibus fuerant conflatæ: ſed partim in tenuiores, ac ſimul ſolidiores, ſive figuras minùs anguloſas habentes; quo nomine ad motum ſunt aptiores, & ideò facilè per meatus, qui ſunt inter globulos cœli circumjacentis, verſus alios vortices tendunt; partim in tenuiſſimas, quæ ex aliarum angulis eraſæ, vel in puriſſimam Solis ſubſtantiam convertuntur, vel abeunt etiam verſus cœlum; partim denique in craſſiores, quæ ex pluribus ſtriatis, aliiſve ſimul junctis compoſitæ, verſus cœlum expelluntur, ubi cùm ſint nimis magnæ ad tranſeundum per illos anguſtos meatus, quos globuli ſecundi elementi circa ſe relinquunt, ipſa etiam globulorum iſtorum loca ſubingrediuntur, & quia figuras habent valde irregulares & ramoſas, non tam facilè ac illi globuli moveri poſſunt.

C. *Quomodo ex ipſis æther circa Solem & ſtellas generetur. Huncque ætherem & iſtas maculas ad tertium elementum referri.*

Sed ſibi mutuò nonnihil adhærentes, componunt ibi magnam quandam molem, rariſſimam, & aëri (ſive potiùs ætheri) terræ circumfuſo non abſimilem, quæ à Sole circumquaque, fortè uſque ad ſphæram Mercurii, vel etiam ultra illam, ſe extendit. Nec tamen æther iſte in immenſum creſcere poteſt, etiamſi novæ ſemper particulæ ex macularum diſſolutione ipſi accedant, quia globulorum ſecundi elementi, per illud & circa illud continua agitatio, facilè poteſt totidem alias diſſolvere, ac rurſus in materiam primi elementi convertere. Quippe omnes Solis aliorumque ſiderum maculas, ut & totum ætherem ipſis circumfuſum, quoniam ejus partes ad motum minùs aptæ ſunt, quàm globuli ſecundi elementi, ad tertium elementum referimus.

CI. *Macularum productionem & diſ-*

Sed verò macularum productio vel diſſolutio, à tam minutis & tam incertis cauſis dependet, ut minimè ſit mirandum, ſi quando nullæ prorſus in Sole appareant, vel ſi è contrà nonnunquam ſint tam multæ, ut totum ejus lumen

mea

Digitized by Google

men obſcurent. Ex hoc enim quòd pauca aliqua, ex ramentis primi elementi, ſibi invicem adhæreſcant, fit unius maculæ rudimentum, cui facilè poſtea plura alia junguntur, quæ niſi in priora illa impingendo, partem ſuæ agitationis amitterent, ſibi mutuò non poſſent adhærere. *ſolutionem à cauſis valde incertis pendere.*

CII. *Quomodo eadem macula totum aliquod ſidus tegere poſſit.*

Notandumque eſt maculas iſtas cùm primùm generantur, eſſe corpora molliſſima & rariſſima, ideoque facilè frangere impetum ramentorum primi elementi, quæ in ipſas impingunt, & illa ſibi adjungere; Paulatim autem poſtea interiorem earum ſuperficiem, continuo motu ſubſtantiæ ſolaris cui contigua eſt, non tantùm abradi & perpoliri, ſed etiam condenſari & indurari, aliâ interim earum ſuperficie quæ cœlo obverſa eſt, molli & rarâ remanente; Ideoque ipſas non facilè diſſolvi, ex eo quòd materia Solis interiorem earum ſuperficiem lambat, niſi ſimul etiam earum oras circumfluat, & tranſcendat, ſed contrà potiùs ſemper augeri, quamdiu iſtæ earum oræ, ſupra Solis ſuperficiem eminentes, ejus materiæ occurſu non denſantur. Hincque poteſt contingere, ut aliquando una & eadem macula, ſupra totam ſuperficiem alicujus ſideris ſe extendat, ibique diu permaneat, prius quam diſſolvi poſſit.

CIII. *Cur Sol aliquando viſus ſit obſcurior, & cur quarundam ſtellarum magnitudines apparentes mutentur.*

Sic referunt quidam hiſtorici, Solem aliquando per plures dies continuos, aliquando etiam per integrum annum, ſolito pallidiorem, Lunæ inſtar, ſine radiis lucem triſtem præbuiſſe. Notarique poteſt multas ſtellas nunc minores majoresve apparere, quàm olim ab Aſtronomis deſcriptæ ſunt; cujus non alia ratio eſſe videtur, quàm quòd pluribus paucioribusve maculis earum lux obtundatur.

CIV. *Cur aliquæ fixæ diſparoant, vel ex improviſo appareant.*

Quin etiam fieri poteſt, ut aliquod ſidus tot & tam denſis maculis involvatur, ut viſum noſtrum prorſus effugiat: Sicque olim Pleiades numeratæ ſunt ſeptem, quæ jam ſex tantùm conſpiciuntur. Itemque fieri poteſt, ut aliquod ſidus nobis antea non viſum, breviſſimo tempore atque ex improviſo, magnâ luce affulgeat. Nempe ſi totum ejus corpus ingenti & craſſa macula fuerit hactenus contectum, jamque accidat ut materia primi elementi, ſolito copioſius ad illud affluens, ſupra exteriorem iſtius maculæ ſuperficiem ſe diffundat, breviſſimo tempore totam conteget; atque tunc iſtud ſidus non minorem lucem ex ſe emittet, quàm ſi nullâ planè maculâ involveretur; Poteſtque poſtea, vel diu æquè fulgidum remanere, vel paulatim rurſus obſcurari. Sicque contigit in fine anni 1572, quandam ſtellam prius non viſam, in ſigno Caſſiopeiæ apparuiſſe, quæ maximam initio habuit lucem, & ſenſim poſtea obſcurata, initio anni 1574 diſparuit. Ac etiam aliæ nonnullæ in cœlo jam lucent, quæ olim non apparebant: quarum rerum cauſa hîc fuſiùs eſt explicanda.

CV. *Multos eſſe meatus in*

Sit, exempli causâ, ſidus I circumquaque tectum maculâ *defg*, quæ non poteſt eſſe tam denſa, quin poros ſive meatus habeat permultos, per quos

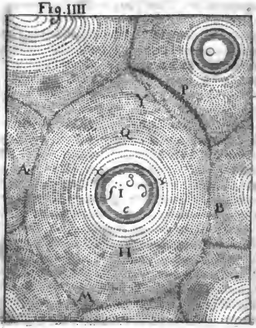
Digitized by Google

maculis, per quos liberè tranſeunt particulæ ſtriatæ.

omnis materia primi elementi, etiam illa quæ conſtat particulis ſtriatis ſupra deſcriptis, tranſire poſſit. Cum enim in principio ſuæ generationis fuerit molliſſima & rariſſima, tales pori facilè in ipſa formati ſunt; cumque poſtea denſabatur, particulæ iſtæ ſtriatæ, aliæque primi elementi, continuò per illos tranſeundo, non permiſerunt ut planè clauderentur; ſed tantùm eo uſque anguſtati ſunt, ut nullæ materiæ particulæ, ſtriatis primi elementi craſſiores, viam per ipſos habere poſſint: ac etiam ut ii meatus, qui particulas ſtriatas ab uno polo venientes admittunt, non aptæ ſint ad eaſdem ſi regrederentur, nec etiam ad illas quæ veniunt ab alio polo, & contrario modo ſunt intortæ, rapiendas.

CVI.
Quæ ſit diſpoſitio iſtorũ meatuum: & cur particulæ ſtriatæ per illos retrogredi non poſſint.

Nempe particulæ ſtriatæ primi elementi, venientes non ab uno aliquo puncto duntaxat, ſed à tota cœli regione quæ eſt verſus polum A, & tendentes non verſus unicum punctum I, ſed verſus totum medium cœli HIQ, formant ſibi meatus in maculâ *d e f g*, ſecundùm lineas rectas axi *f d* paral-



lelas,

lelas, vel nonnihil utrimque verſus *d* convergentes; horumque meatuum aditus, in tota ejus ſuperficiei medietate *efg* ſparſi ſunt, & exitus in alia medietare *edg*; ita ſcilicet ut particulæ ſtriatæ venientes à parte A, facilè quidem ipſos ingredi poſſint per partem *efg*, & egredi per adverſam *edg*, non autem unquam regredi per hanc *edg*, nec egredi per *efg*: Quia cùm tota iſta macula, non conſtet niſi ex ramentis primi elementi minutiſſimis, quæ ſibi mutuò adhærentia, quoſdam quaſi ramulos componunt, particulæ ſtriatæ venientes à parte *f*, iſtorum ramulorum extremitates, ſibi in meatibus iſtis occurrentes, inflectere debuerunt verſus *d*; ideoque ſi per eoſdem meatus eis eſſet regrediendum, à *d* verſus *f*, iſtæ ramulorum extremitates nonnihil aſſurgentes ipſarum tranſitum impedirent. Eodemque modo particulæ ſtriatæ venientes à parte B, meatus alios ſibi excavarunt, quorum ingreſſus in totâ ſuperficie *edg* ſparſi ſunt, & egreſſus in adverſa *efg*.

CVII. *Cur etiam quæ veniunt ab uno polo, non tranſeant per eoſdem meatus, quàm quæ veniunt ab alio.*

Notandumque eſt iſtos etiam meatus, cochlearum inſtar eſſe excavatos, ad formam particularum ſtriatarum quas admittunt, ideoque illos qui unis patent, non patere aliis à polo oppoſito venientibus, & contrario modo intortis.

CVIII. *Quomodo materia primi elementi per iſtos meatus fluat.* Vid. Fig. IV.

Ita igitur materia primi elementi, utrimque ex polis per iſtos meatus, ad ſidus I poteſt pervenire; ac quia ejus particulæ ſtriatæ, cæteris ſunt craſſiores, ideoque majorem habent vim, ad pergendum ſecundùm lineas rectas, non ſolent in eo manere, ſed ingreſſæ per *f*, protinus egrediuntur per *d*, atque ibi occurrentes globulis ſecundi elementi, vel materiæ primi à B venienti, non poſſunt ulteriùs pergere ſecundùm lineas rectas, ſed in omnes partes reflexæ, per ætherem circumfuſum *xx*, verſus hemiſphærium *efg* revertuntur; & quotquot ingredi poſſunt meatus maculæ, vel macularum, quæ ibi ſidus iſtud teguut, per illos rurſus progrediuntur ab *f* ad *d*; ſicque aſſiduè per medium ſidus tranſeundo, & per ætherem circumfuſum redeundo, quendam ibi quaſi vorticem componunt. Quæ verò ab iſtis meatibus capi non poſſunt, vel occurſu particularum hujus ætheris diſſolvuntur, vel per partes vicinas Eclipticæ Q H, in cœlum abire coguntur. Quippe notandum eſt particulas ſtriatas, quæ ſingulis momentis ad ſuperficiem ſideris I appellunt, non eſſe tam multas, ut repleant omnes meatus, ad menſuram ſuam excavatos in maculis *efg*; quia etiam in cœlo non replent omnia intervalla, quæ ſunt inter globulos ſecundi elementi, ſed magna copia ſubtilioris materiæ, illis admixta eſſe debet, propter varios iſtorum globulorum motus; quæ materia ſubtilior cum ipſis ingrederetur iſtos meatus, niſi particulæ ſtriatæ, ab alio ſideris hemiſphærio reflexæ, majorem haberent vim ad illos occupandos. Quæ verò hîc de particulis ſtriatis, per hemiſphærium *efg* ingredientibus ſunt dicta, de iis etiam quæ

ingrediuntur per hemiſphærium *e d g* ſunt intelligenda, quòd nempe ſibi alios meatus, à prioribus planè diverſos excavarint, per quos ſemper plurimæ fluunt à *d* verſus *f*, in ſidere I ac maculis ipſum circumdantibus; & deinde in omnes partes reflexæ per æther em *x x* revertuntur ad *d*, cùm interim tot diſſolvuntur, vel exeunt verſus eclipticam, quot novæ à polo B accedunt.

CIX. *Quod alii etiam meatus illos decuſſatim interſecent.*

Reſiduum autem materiæ primi elementi, quod in ſpatio I continetur, circa axem *f d* gyrando, ſemper inde recedere conatur; ideoque quoſdem exiguos meatus ſibi ab initio formavit, ſemperque poſtea conſervat in macula *d e f g*, qui priores decuſſatim interſecant, & per quos aliquid iſtius materiæ ſolet effluere, quia ſemper aliquid per priores, ſimul cum particulis ſtriatis ingreditur. Cùm enim omnes maculæ partes ſibi invicem adhæreant, non poteſt circumferentia *d e f g*, nunc major fieri, nunc minor: ideoque ſemper æqualis quantitas materiæ primi elementi, debet in ſidere I contineri.

CX. *Quod lumen ſtellæ per maculam vix poſſit tranſire.*

Et ideò etiam illa vis, in qua lumen conſiſtere ſuprà diximus, vel nulla prorſus in ipſo, vel non niſi admodum debilis eſſe poteſt. Nam quatenus ejus materia circa axem *f d* rotatur, vis omnis qua recedere conatur ab iſto axe, in maculâ frangitur, & ad globulos ſecundi elementi non pertingit; nec etiam illa, qua ejus particulæ ſtriatæ, ab uno polo venientes, rectâ verſus alium tendunt, quicquam poteſt præſtare; non modò quia iſtæ particulæ valde exiguæ ſunt, reſpectu globulorum cœleſtium in quos impingunt, ac etiam aliquantò tardiùs, quàm reliqua materia primi elementi moventur; ſed præcipuè quia illæ quæ ab uno polo veniunt, non magis iſtos globulos in unam partem propellunt, quàm aliæ ex alio polo venientes, in adverſam.

CXI. *Deſcriptio Stellæ ex improviſo apparentis.* Vid. Fig IV.

Materia autem cœleſtis in toto vortice, hoc ſidus I circumjacente, comprehenſa, ſuas interim vires poteſt retinere, quamvis fortè illæ non ſufficiant, ad ſenſum luminis in oculis noſtris excitandum: fierique poteſt ut interim iſte vortex, prævaleat aliis vorticibus ſibi vicinis, & fortius illos premat quàm ab ipſis prematur. Unde ſequeretur ſidus I augeri debere, niſi macula *d e f g* illud circumſcribens, id impediret. Nam ſi jam circumferentia vorticis I ſit A Y B M, putandum eſt ejus globulos, circumferentiæ iſti proximos, eandem habere vim ad progrediendum ultra ipſam, verſus alios vortices circumpoſitos, ac globulos horum vorticum ad progrediendum verſus I, non majorem nec minorem: hæc enim unica ratio eſt, cur ejus circumferentia ibi potius quàm alibi terminetur. Si autem cæteris immutatis, contingat ut minuatur illa vis, quâ, exempli causâ, materia vorticis O, tendit verſus I (hocque variis ex cauſis poteſt contingere, ut ſi ejus materia in alios vortices tranſeat, vel multæ maculæ circa ſidus in O exiſtens generentur, &c.) neceſſe eſt ex legibus naturæ, ut globuli vorticis I qui

ſunt

ſunt in circumferentia Y, ultra ipſam pergant verſus P; & quia reliqui omnes qui ſunt inter I & Y, eò verſus etiam tendunt, inde augeretur ſpatium in quo eſt ſidus I, niſi macula *d e f g* ipſum terminaret; ſed quia hæc macula non permittit illud augeri, globuli cœleſtes ei proximi, paulò majora ſolito intervalla circa ſe relinquent, & plus materiæ primi elementi in iis intervallis continebitur, quæ quandiu in ipſis erit diſperſa, non magnas vires habere poteſt. Si autem contingat, particulas primi elementi, per poros maculæ exeuntes, & in globulos illos impingentes, vel aliam quamvis cauſam, aliquos ex iſtis globulis à maculæ ſuperficie ſejungere, materia primi elementi ſpatium intermedium ſtatim replens, ſatis virium habebit, ad alios globulos iſtis vicinos, ab eadem maculæ ſuperficie ſejungendos; & quò plures ab illâ ita ſejunget, eò plus virium acquiret: ideoque breviſſimo tempore, ac tanquam in momento, ſupra totam iſtam ſuperficiem ſe diffundet; ibique non aliter gyrans, quàm ea quæ intra maculam continetur, non minori vi pellet globulos cœli circumpoſitos, quàm eoſdem pelleret ipſum ſidus I, ſi nulla macula eum involvens ejus actionem impediret: Atque ita magnâ luce ex improviſo fulgebit.

CXII. *Deſcriptio Stellæ paulatim diſparentis.* Vid. Fig. IV.

Jam verò, ſi fortè contingat, iſtam maculam eſſe tam tenuem & raram, ut à materiâ primi elementi, ſupra ejus exteriorem ſuperficiem ſic effuſa, diſſolvatur, non facilè poſtea ſidus I rurſus diſparebit: ad hoc enim opus eſſet, ut nova macula ipſum totum rurſus involveret. Sed ſi craſſior ſit quàm ut ita queat diſſolvi, denſabitur exterior ejus ſuperficies, ob impulſum materiæ ipſam circumfluentis: atque interim ſi mutentur cauſæ, ob quas priùs minuta fuerat illa vis, quâ materia vorticis O tendit verſus I, jamque è contra augeatur, repelletur rurſus materia vorticis I, à P verſus Y, & hoc ipſo materia primi elementi, ſupra maculam *d e f g* diffuſa minuetur, & ſimul novæ maculæ in ejus ſuperficie generabuntur, quæ paulatim ipſius lumen obtundent; & denique, ſi cauſa perſeveret, planè tollent, atque omnem locum iſtius materiæ primi elementi occupabunt. Cùm enim globuli vorticis I, qui ſunt in exteriori ejus circumferentia A P B M, magis ſolito prementur, magis etiam prement illos, qui ſunt in interiori circumferentia *x x*, quique ita preſſi, & ramoſis particulis ætheris illius, quem circa ſidera generari diximus, intertexti, non facilem tranſitum præbebunt particulis ſtriatis, aliisve non minutiſſimis materiæ primi elementi, ſupra maculam *d e f g* diffuſæ: unde fiet, ut ipſæ ibi perfacilè in maculas congregentur.

CXIII. *In omnibus maculis multos [illegible] tus à [illegible] culis ſtriatis excavari.*

Obiterque hîc eſt notandum, particulas ſtriatas in omnibus iſtis macularum corticibus continuos ſibi meatus excavare, ac per omnes ſimul, tanquam per unam ſolam maculam, tranſire. Formantur enim iſtæ maculæ ex ipſâ materiâ primi elementi, & ideò initio ſunt molliſſimæ, iſtisque ſtriatis particulis facilem viam præbent. Quod idem de æthere circumfuſo dici non poteſt:

eſt: quamvis enim craſſiores ejus particulæ, nonnulla etiam iſtorum meatuum veſtigia retineant, quoniam ex macularum diſſolutione genitæ ſunt; quia tamen motui globulorum ſecundi elementi obſequuntur, non ſemper eundem ſitum ſervant, nec ideò particulas ſtriatas rectà pergentes, niſi admodum difficulter, admittunt.

CXIV. *Eandem ſtellam poſſe per vices apparere ac diſparere.*

Sed facilè fieri poteſt, ut eadem ſtella fixa per vices appareat & diſpareat, ſingulisque vicibus quibus apparebit novo cortice macularum involvatur. Talis enim alternatio eſt naturæ valde familiaris, in corporibus quæ moventur; ita ſcilicet ut cùm ab aliquâ causâ, verſus certum terminum impulſa ſunt, non in eo ſubſiſtant, ſed ulterius pergant; donec rurſus ab aliâ causâ verſus ipſum repellantur. Ita dum pondus funi appenſum, vi gravitatis ab uno latere ad perpendiculum ſuum deſcendit, impetum acquirit, à quo ultra iſtud perpendiculum in oppoſitum latus fertur, donec rurſus gravitas iſto impetu ſuperato, illud verſus perpendiculum moveat, & inde novus in eo impetus oriatur. Ita vaſe ſemel moto, liquor in eo contentus multoties it & redit, antequam ad quietem reducatur; Et ita cùm omnes cœlorum vortices in quodam æquilibrio conſiſtant, ubi unius materia ſemel ab iſto æquilibrio receſſit, poteſt multoties nunc in unam, nunc in adverſam partem excurrere, antequam ab iſto motu quieſcat.

CXV. *Totum aliquando vorticem, in cujus centro eſt ſtella, deſtrui poſſe.*

Fieri etiam poteſt ut totus vortex, in quo talis aliqua ſtella fixa continetur, ab aliis circumjacentibus vorticibus abſorbeatur, & ejus ſtella in aliquem ex iſtis vorticibus abrepta, mutetur in Planetam vel Cometam. Nempe duas tantùm cauſas ſuprà invenimus, quæ impediant ne uni vortices ab aliis deſtruantur; harumque una, quæ conſiſtit in eo, quòd materia unius vorticis objectu vicinorum impediatur, ne verſus alium quem poſſit evagari, non poteſt in omnibus locum habere. Nam ſi, exempli causâ, materia vorticis S à vorticibus L & N ita utrimque prematur, ut hoc impediat ne verſus D ulterius progrediatur, non poteſt eâdem ratione impediri à vortice D, ne ſe diffundat verſus L & N, nec etiam ab ullis aliis, niſi qui ſint ei viciniores, pro ratione ſuæ magnitudinis; atque adeò in omnium maximè vicinis non habet locum. Altera autem cauſa, quòd nempe materia primi elementi, in centro cujusque vorticis ſidus componens, globulos ſecundi circa illud exiſtentes, à ſe repellat verſus alios vortices vicinos, locum quidem habet in omnibus iis vorticibus, quorum ſidera nullis maculis involvuntur; ſed non dubium eſt, quin denſiorum macularum interventus eam tollat; præſertim earum, quæ plurium vorticum inſtar ſibi mutuò incumbunt.

Vid. Fig. I.

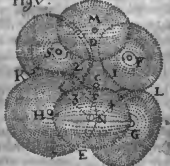
CXVI. *Quomodo [illegible] poſſit, antequam multæ maculæ*

Atque hinc patet non eſſe quidem periculum, ne ullus vortex ab aliis vicinis deſtruatur, quamdiu ſidus quod in centro ſuo habet, nullis maculis eſt involutum; ſed cùm illis tegitur & obruitur, pendere tantùm à ſitu, quem iſte vortex inter alios obtinet, ut vel citius vel tardius ab ipſis abſorbeatur. Nem-

Digitized by Google

Nempe ſi talis ſit ejus ſitus, ut vicinorum aliorum vorticum curſui valde *circa ejus*
reſiſtat, citiùs ab illis deſtruetur, quàm ut multi macularum vortices, circa *ſtellam ſint*
ejus ſidus denſari poſſint; ſed ſi minori ſit ipſis impedimento, lentè tantùm *congregatæ.*
minuetur; interimque maculæ, ſidus in ejus medio poſitum obſidentes, denſiores fient, pluresque ac plures, tam ſupra quàm etiam infra illud congregabuntur. Sic exempli causâ, vortex N ita ſitus eſt, ut apertè curſum vorticis S impediat, quam ulli alii vicini: quapropter facilè ab hoc vortice S obripietur, ſtatim atque aliquot maculis illius ſidus erit involutum: ita ſcilicet, ut circumferentia vorticis S, quæ jam terminatur lineâ O P Q, terminetur poſtea lineâ O R Q; totaque materia, quæ continetur intra lineas O P Q & O R Q, ei accedat, ejusque curſum ſequatur; reliquâ materiâ quæ eſt inter lineas O R Q & O M Q, in alios vicinos vortices abeunte. Nihil enim aliud vorticem N in eo ſitu, in quo nunc eſſe ſupponitur, poteſt conſervare, quàm magna vis materiæ primi elementi, in ejus centro exiſtentis, quæ globulos ſecundi circumquaque ita propellit, ut ejus impulſui potiùs quàm motibus vicinorum vorticum obſequantur: quæ vis interventu macularum debilitatur, & frangitur.

Fig V.



Vortex autem C inter quatuor S F G H, *CXVII.*
duosque alios M & N, qui ſupra iſtos *Quomodo*
quatuor intelligendi ſunt, ita eſt conſtitu- *permultæ*
tus, ut quamvis denſæ maculæ circa ejus *maculæ circa*
ſidus congregentur, nunquam tamen to- *aliquam ſtel-*
tus poſſit everti, quandiu iſti ſex ſunt viri- *lam eſſe poſ-*
bus inter ſe æquales. Quippe ſuppono *ſint, ante-*
vortices S, F, & tertium M ipſis incum- *quam ejus*
bentem ſupra punctum D, circa propria *vortex de-*
centra gyrare, à D verſus C: itemque tres *ſtruatur.*
alios G H & ſextum N, ſupra ipſos poſitum, verti ab E verſus C; vorticem autem C, ita inter hos ſex eſſe conſtitutum, ut ipſos ſolos tangat, & ejus centrum ab eorum ſex centris æquidiſtet, axisque circa quem gyratur, ſit in lineâ D E. Qua ratione iſtorum ſeptem vorticum motus inter ſe optimè conveniunt; & quantumvis multis maculis ſidus vorticis C obruatur, adeò ut perexiguas, vel etiam planè nullas habeat vires, ad globulos cœli circa ſe poſitos ſecum in orbem rapiendos; non tamen ulla eſt ratio, cur alii ſex illud è loco ſuo expellant, quamdiu inter ſe ſunt æquales.

Sed ut ſciamus, quo pacto tam multæ maculæ circa illud generari potuerint, putemus ipſum initio non minorem fuiſſe, quàm unum ex aliis ſex ei circumjacentibus, ita ut circumferentiam ſuam uſque ad puncta 1 2 3 4 extenderet, ſidusque permagnum in centro ſuo habuiſſe, utpote quod compo- *CXVIII. Quomodo ipſæ multæ maculæ generentur.*

 ncba-

vid. fig. pag. praec.

nebatur ex materiâ primi elementi, quæ per D ex tribus vorticibus S, F, M, & per E ex tribus aliis G, H, N, verſus C recta tendebat, & inde non regrediebatur, niſi in eoſdem illos vortices verſus K & L; adeò ut iſtud ſidus ſatis virium habere potuerit, ad totam materiam cœli 1 2 3 4, ſecum in gyrum agendam. Sed quia, propter inæqualitatem, & incommenſurabilitatem quantitatum & motuum, quæ in aliis partibus univerſi reperitur, nihil in perpetuo æquilibrio ſtare poteſt, ubi fortè vortex C minus virium habere cœpit, quàm alii circumjacentes, pars ejus materiæ in ipſos migravit, & quidem cum impetu; ita ut ea pars quæ ſic migravit, fuerit major quàm iſta inæqualitas exigebat, ideoque rurſus poſtea nonnihil materiæ, in ipſum ex aliis remigravit, atque ita per vices. Cumque interim multi macularum vortices, circa ejus ſidus generarentur, magis ac magis illius vires minuebantur, & idcirco ſingulis vicibus, minus materiæ in illum regrediebatur quàm ab ipſo exiiſſet, donec tandem perexiguus evaſerit, vel etiam totus fuerit abſorptus, ſolo ejus ſidere excepto, quod multis maculis circumvallatum, in materiam aliorum vorticum abire non poteſt, nec etiam ab iſtis aliis vorticibus e loco, in quo eſt, extrudi, quamdiu iſti vortices ſunt inter ſe æquales. Sed interim ejus maculæ magis ac magis denſari debent, ac tandem ubi unus aliquis ex vicinis vorticibus, aliis major & potentior evadet, ut ſi vortex H extendat ſuam ſuperficiem uſque ad lineam 567, tunc facilè hic vortex H totum ſidus C, non ampliùs fluidum & lucidum, ſed Cometæ & Planetæ inſtar, durum & opacum, ſecum abducet.

CXIX. *Quomodo Stella fixa mutetur in Cometam vel in Planetam.*

Jam verò conſiderandum eſt, qua ratione debeat moveri talis globus opacus & durus, ex multarum macularum congerie compoſitus, cùm primùm ab aliquo vortice ſibi vicino abreptus eſt. Nempe ita gyrat cum materiâ à qua abripitur; ut quandiu minus habet agitationis quàm ipſa, verſus centrum circa quod gyrat detrudatur. Et quia omnes partes ejuſdem vorticis non eâdem celeritate moventur, nec ſunt ejuſdem magnitudinis; ſed à circumferentia uſque ad certum terminum earum motus gradatim fit tardior, ac deinde ab iſto termino uſque ad centrum gradatim fit celerior, & ipſæ ſunt minutiores, ut ſupra dictum eſt: Si globus in illo vortice deſcendens adeò ſit ſolidus, ut priuſquam pervenerit ad terminum in quo partes vorticis omnium tardiſſimè moventur, acquirat agitationem æqualem agitationi earum partium, inter quas verſatur, non ulterius deſcendit, ſed ex illo vortice in alios tranſit, & eſt Cometa; Si verò minus habeat ſoliditatis; atque idcirco infra terminum illum deſcendat, ibi poſtea ad certam diſtantiam à ſidere, quod illius vorticis centrum occupat, ſemper manens, circa ipſum rotatur, & eſt Planeta.

CXX. *Quò feratur talis Stella.*

Putemus, exempli causâ, materiam vorticis A E I O, nunc primum ſecum abripere Sidus N, & conſideremus verſus quam partem illud feret.

Nem-

Nempe cùm omnis iſta materia gyret circa centrum S, ideoque inde recedere conetur, ut ſupra explicui, non dubium eſt quin ea quæ jam verſatur in O, pergendo per R, ad Q, detrudat hoc ſidus ſecundùm lineam rectam verſus S. Atque ex natura gravitatis infrà explicandâ, intelligetur iſtum motum ſideris N, alteriusve cujusvis corporis, verſus centrum vorticis in quo verſatur, dici poſſe ejus deſcenſum. Sic, inquam, ipſum detrudit initio, cùm nondum intelligimus in eo eſſe alium motum; ſed ſtatim etiam illud circumquaque ambiendo, ſecum defert motu circulari ab N verſus A; cùmque hic motus circularis, ei det vim recedendi à centro S, pendet tantùm ab ejus ſoliditate, ut vel multùm deſcendat verſus S, nempe ſi perexigua ſit ejus ſoliditas; vel contra, ſi magna ſit, ab S recedat.

cùm primùm deſinit fixa eſſe.

Vid. Fig. I.

CXXI. *Quid per corporum ſoliditatem, & quid per eorum agitationem intelligamus.*

Per ſoliditatem hîc intelligo, quantitatem materiæ tertii elementi, ex qua maculæ hoc ſidus involventes componuntur, cum ejus mole & ſuperficie comparatam. Quippe vis, quâ materia vorticis A E I O, id defert circulariter circa centrum S, æſtimanda eſt à magnitudine ſuperficiei, ſecundùm quàm ipſi occurrit; quia quo major eſt iſta ſuperficies, eò plus materiæ in hoc agit. Vis autem, qua iſta materia verſus idem centrum S ipſum pellit, æſtimanda eſt à magnitudine ſpatii quod ab eo occupatur. Quamvis enim omnis illa materia, quæ eſt in vortice A E I O, conetur recedere ab S, non tamen omnis agit in ſidus N, ſed tantùm ea ejus pars, quæ reipſa inde recedit, cùm hoc accedit; hæcque eſt æqualis ſpatio quod ab eo fuit occupatum. Denique vis quam idem ſidus N, à proprio ſuo motu acquirit, ad perſeverandum in eodem illo motu, quam ipſius agitationem voco, non æſtimanda eſt ab ejus ſuperficie, nec à totâ ejus mole, ſed tantùm ab eâ ejus molis parte, quæ conſtat materiâ tertii elementi, hoc eſt, particulis materiæ ſibi mutuò adhærentibus, ex quibus maculæ ipſum involventes componuntur. Quantum enim ad materiam primi, vel etiam ſecundi elementi, quæ in eo eſt, cùm aſſiduè ex ipſo egrediatur, & nova redeat in locum exeuntis; non poteſt nova iſta materia accedens vim retinere, quæ priori jam egreſſæ fuit impreſſa, & præterea vix ulla ei fuit impreſſa, ſed tantùm motus, qui aliunde in ea erat, determinatus eſt verſus certam partem; atque hæc determinatio à variis cauſis aſſiduè poteſt mutari.

CXXII. *Soliditatem non à ſolâ materiâ, ſed etiam a magnitudine ac figura pendere.*

Sic videmus hîc ſupra terram aurum, plumbum & alia metalla, cùm ſemel mota ſunt, majorem agitationem, ſive majorem vim ad perſeverandum in ſuo motu retinere, quàm ligna & lapides ejusdem magnitudinis & figuræ; ac etiam idcirco magis ſolida eſſe putantur, ſive plus habere in ſe materiæ tertii elementi, ac pauciores poros qui materia primi & ſecundi replentur. Sed auri globulus eſſe poteſt tam minutus, ut non tantam vim habiturus ſit, ad motum ſibi impreſſum retinendum, quàm globus lapideus vel ligneus multò major. Poteſtque etiam maſſa auri tales figuras induere, ut globus ligneus

ipſâ minor, majoris agitationis ſit capax; nempe ſi extendatur in fila aut bracteas, aut ſpongiæ inſtar multis minutis foraminibus excavetur, aut quocunque alio modo plus ſuperficiei acquirat, pro ratione ſuæ materiæ & molis, quam ille ligneus globus.

CXXIII. *Quomodo globuli cœleſtes, integro aliquo ſidere ſolidiores eſſe poſſint.*

Atque ita fieri poteſt ut Sidus N, quamvis mole permagnum, & ſatis multis macularum corticibus involutum, minus tamen habeat ſoliditatis, ſive minus aptitudinis ad motus ſuos retinendos, quàm globuli materiæ ſecundi elementi ipſum circumjacentes. Hi enim globuli pro ratione ſuæ magnitudinis, ſunt omnium ſolidiſſimi qui eſſe poſſint; quia nullos in ipſis meatus, aliâ materiâ ſolidiori repletos intelligimus; & figuram obtinent ſphæricam, quæ omnium minimum habet ſuperficiei, pro ratione molis ſub ſe contentæ, ut Geometris eſt ſatis notum. Et præterea, quamvis ſit permagna diſparitas inter ipſorum exiguitatem, & magnitudinem alicujus ſideris, hæc tamen ex parte compenſatur, eò quòd non vires ſingulorum ex iſtis globulis, ſed plurium ſimul, iſtius ſideris viribus opponantur. Cùm enim illi cum aliquo ſidere, circa centrum S rotantur, tenduntque omnes, nec non etiam iſtud ſidus, ut ab S recedant, ſi vis inde recedendi quæ eſt in ſidere, ſuperet vires ſimul junctas, quæ ſunt in tot ex iſtis globulis, quot requiruntur ad ſpatium quod ſidus occupat, replendum; tunc ipſum recedet ab S, efficietque, ut iſti globuli in locum ſuum deſcendant; & contra, ſi illi plus habeant virium, ipſum verſus S expellent.

CXXIV. *Quomodo etiam eſſe poſſint minus ſolidi.*

Fieri enim etiam facilè poteſt, ut ſidus N multò plus habeat virium, ad perſeverandum in ſuo motu ſecundùm lineas rectas, quàm globuli materiæ cœleſtis ipſum circumjacentes, etiamſi minus materiæ tertii elementi in eo contineatur, quàm ſecundi, in tot ex iſtis globulis, quot requirentur ad ſpatium ipſi æquale occupandum. Quia cùm ſint à ſe mutuò disjuncti, & varios habeant motus; quamvis junctis viribus in illud agant, non poſſunt tamen omnes ſuas vires ita ſimul jungere, ut nulla earum pars inutilis fiat: contra autem omnis materia tertii elementi, ex qua maculæ hoc ſidus involventes, aërque ipſum ambiens componuntur, unam tantùm maſſam facit, quæ cum tota ſimul movetur, tota etiam vis, quam habet ad perſeverandum in ſuo motu, verſus eaſdem partes tendit. Similemque ob cauſam, videre licet in fluminibus, fragmenta glaciei vel ligna quæ aquæ innatant, majori vi perſequi curſum ſuum, ſecundùm lineas rectas, quàm ipſam aquam, & ideò ſolere multò fortius in riparum ſinus impingere: quamvis minus materiæ tertii elementi in iis contineatur, quàm in mole aquæ ipſis æquali.

CXXV. *Quomodo quidam ſint aliquo ſidere magis ſolidi, alii minus.*

Denique fieri poteſt, ut idem ſidus minus habeat ſoliditatis, quàm quidam globuli cœleſtes, & magis quàm alii paulò minores: tum propter jam dictam rationem, tum etiam quia, licet non magis nec minùs ſit materiæ ſecundi elementi, in iſtis globulis minoribus ſimul ſumptis, quàm in majoribus,

bus, cùm æquale ſpatium occupant, eſt tamen in ipſis multo plus ſuperficiei; & propter hoc à materia primi elementi, quæ angulos iis interjectos replet, nec non etiam à quibuslibet aliis corporibus, facilius à curſu ſuo revocantur, atque verſus alias partes deflectuntur, quàm alii majores.

CXXVI. *De principio motus Cometæ.*

Jam itaque ſi ponamus ſidus N, plus habere ſoliditatis quàm globulos ſecundi elementi, ſatis remotos à centro vorticis S; quos ſupponimus omnes eſſe inter ſe æquales, poterit quidem initio in varias partes ferri, & magis vel minus accedere verſus S, pro varia diſpoſitione aliorum vorticum, à quorum viciniâ diſcedet; poteſt enim diverſimodè ab ipſis retineri vel impelli; ac etiam pro ratione ſuæ ſoliditatis, quæ quò major eſt, eò magis impedit ne aliæ cauſæ poſtea ipſum deflectant de ea parte, in quam primum directum eſt. Veruntamen non valde magnâ vi poteſt impelli à vicinis vorticibus, quia ſupponitur juxta illos priùs quieviſſe; nec ideò etiam ferri contra motum vorticis AEIO, verſus eas partes quæ ſunt inter I & S, ſed tantùm verſus illas quæ ſunt inter A & S; ubi tandem debet pervenire ad aliquod punctum, in quo linea quam motu ſuo deſcribit, tangat unum ex iis circulis, ſecundùm quos materia cœleſtis circa centrum S gyrat; & poſtquam eò pervenit, ita curſum ſuum ulteriùs perſequitur, ut ſemper magis & magis recedat à centro S, donec ex vortice AEIO in alium migret. Ut ſi moveatur initio ſecundùm lineam NC tangit circulum, qui ibi deſcribitur à globulis ſecundi elementi circa centrum S; non poteſt non ſtatim recedere ab S, per lineam curvam C 2; ſitam inter hunc circulum, & rectam eum in puncto C tangentem. Cùm enim delatum ſit ad C, à materia ſecundi elementi magis remotâ ab S, quàm ea quæ eſt in C, ac proinde celeriùs actâ, ſitque ipſa ſolidius, ut ſupponimus; non poteſt non habere majorem vim, ad perſeverandum in ſuo motu, ſecundùm lineam rectam tangentem iſtum circulum; ſed ſtatim atque receſſit à puncto C, occurrit materiæ ſecundi elementi celeriùs motæ, quæ illum nonnihil avertit à linea recta, ſimulque augendo ejus celeritatem efficit ut ulteriùs aſcendat ſecundùm lineam curvam C 2, quæ eò minùs diſtat à recta tangente, quò hoc ſidus ſolidius eſt, & quo majori cum celeritate delatum eſt ab N ad C.

Vid. Fig. I.

CXXVII. *De continuatione motus Cometæ per diverſos vortices.*

Cùm autem per hunc vorticem AEIO hac ratione progreditur, tantam vim agitationis acquirit, ut facilè inde in alios vortices migret, atque ex his in alios. Notandumque eſt, cùm pervenit ad 2, egrediturque limites vorticis in quo eſt, ipſum adhuc aliquandiu retinere ejus materiam circa ſe fluentem, nec planè ab ea liberari, donec ſatis altè in alium vorticem AEV penetrarit; nempe donec pervenerit ad 3. Eodemque modo ducit ſecum materiam hujus ſecundi vorticis, verſus 4 in fines tertii, & hujus tertii verſus 8 in fines quarti; ſicque ſemper idem facit, quoties ex uno vortice in alium migrat. Et linea quam motu ſuo deſcribit, diverſimodè incurvatur, pro diver-

Digitized by Google

diverſo motu materiæ vorticum, per quos tranſit. Ita ejus pars 2 3 4, planè alio modo inflexa eſt quàm præcedens N C 2; quia materia vorticis F, vertitur ab A per E verſus I; iſtius autem lineæ pars 5 6 7 8 eſt ferè recta, quia materia vorticis in quo eſt, ſupponitur gyrare circa axem XX. Et ſidera ex unis vorticibus, in alios hoc pacto migrantia, ſunt Cometæ: Ipſorumque omnia phænomena hîc explicare conabor.

CXXVIII. *Phænomena Cometarum.*

Inprimis obſervatur illos ſine ullâ regulâ nobis notâ, unum per hanc, alium per illam cœli regionem tranſmeare; ac intra paucos menſes aut dies, à conſpectu noſtro abire; nec unquam plus, aut certè non multò plus, ſed ſæpe multò minùs quàm mediam cœli partem percurrere. Ac quidem cùm primùm apparere incipiunt, ſolere ſatis magnos videri, nec poſtea valde augeri, niſi cùm valde magnam cœli partem percurrunt; cùm autem deſinunt, gradatim ſemper imminui; atque initio, vel ſaltem circa initia ſui motus, videri celerrimè moveri, ſub finem autem lentiſſimè. Ac de uno dumtaxat memini me legiſſe, † quòd circiter mediam cœli partem peragrarit; de illo ſcilicet qui dicitur anno 1475, primò tenui capite ac tardi motus, inter ſtellas Virginis apparuiſſe, ac paulò pòſt miræ magnitudinis factus, per polum borealem tam celeriter inceſſiſſe, ut portionem circuli magni triginta vel quadraginta graduum, una die deſcripſerit; ac tandem prope ſtellas Piſcis Septentrionalis, ſive in ſigno Arietis paulatim videri deſiiſſe.

† Apud Lotharium Sarſium, ſive Horatium Graſſium, in libra Aſtronomica, ubi tanquam de duobus Cometis loquitur: ſed judico unicum fuiſſe, cujus hiſtoriam à duobus auctoribus habet, Regiomontano & Pontano.

CXXIX. *Horum Phænomenôn explicatio.*

Quæ omnia hîc facilè intelliguntur. Videmus enim eundem Cometam, aliam cœli partem in vortice F, aliamque in vortice Y permeare, ac nullam eſſe per quam non poſſit hoc pacto aliquando tranſire. Putandumque eſt ipſum, ferè eandem celeritatem ſemper retinere, illam ſcilicet quam acquirit, tranſeundo per vorticum extremitates, ubi materia cœleſtis tam cito movetur, ut intra paucos menſes integrum gyrum abſolvat, quemadmodum ſuprà dictum eſt. Et quia hic Cometa in vortice Y, mediam tantùm partem iſtius gyri, & multò minùs in vortice F, nunquamque in ullo multò plus percurrit; idcirco tantùm per paucos menſes, in eodem vortice manere poteſt. Atque ſi conſideremus, illum à nobis videri non poſſe, niſi quamdiu eſt in illo vortice, prope cujus centrum verſamur; atque etiam non prius ibi apparere, quàm materia alterius vorticis ex quo venit, ipſum ſequi & circumfluere planè deſierit; cognoſcemus quo pacto, quamvis idem Cometa maneat, ſemper ejuſdem magnitudinis, & ferè ſemper æquè celeriter moveatur, debeat tamen videri major & celerior, initio ſui curſus apparentis, quam in fine; ac interdum in medio maximus & celerrimus putari. Nam ſi putemus oculum ſpectatoris, eſſe prope centrum F, Cometa illi multò major & celerior apparebit in 3, ubi primum videri incipiet, quàm in 4 ubi de-

ſinet;

deſinet; quia linea F 3, multò brevior eſt quàm F 4, & angulus F 43, acutior quàm angulus F 34. Si autem ſpectator ſit verſus Y, Cometa quidem illi aliquantò major & celerior apparebit in 5, ubi videri incipiet, quàm in 8 ubi deſinet: ſed maximus & celerrimus apparebit, dum erit inter 6 & 7, ubi erit ſpectatori proximus: adeò ut dum erit in 5, apparere poſſit inter ſtellas Virginis, dum inter 6 & 7, prope polum Borealem, & ibi una die triginta vel quadraginta gradus percurrere, ac tandem occultari in 8, prope ſtellas piſcis ſeptentrionalis: eodem modo atque ille mirabilis Cometa anni 1475, qui dicitur à Regiomontano obſervatus.

CXXX. *Quomodo fixarum lumen ad Terram uſque perveniat.*

Quæri quidem poteſt cur Cometæ non appareant, niſi cum in noſtro cœlo verſantur; cùm tamen fixæ conſpicuæ ſint, licet ab ipſo longiſſimè diſtent. Sed in eo differentia eſt, quòd fixæ lumen à ſe ipſis emittentes, multò fortiùs illud vibrent, quàm Cometæ, qui tantùm illud quod à Sole mutuantur, ad nos reflectunt. Et quidem advertendo lumen cujuſque ſtellæ eſſe actionem illam, quâ tota materia vorticis in quo verſatur, ab ea recedere conatur, ſecundùm lineas rectas, ab omnibus ejus ſuperficiei punctis eductas, ſicque omnem materiam vorticum circumjacentium premit, ſecundùm eaſdem lineas rectas, vel alias æquipollentes; (cùm nempe iſtæ lineæ, per alia corpora obliquè tranſeuntes in ipſis refringuntur, ut in Dioptrica explicui:) facilè credi poteſt non modò lumen proximarum ſtellarum, ut F & *f*, ſed etiam remotiorum, ut Y, vim habere movendi oculos incolarum terræ, qui putandi ſunt non longè abeſſe à centro S. Cùm enim illarum, ſimulque vorticum ipſas circumjacentium vires, in perpetuo æquilibrio verſentur, vis radiorum, ab F venientium verſus S, minuitur quidem à materia vorticis AEIO ipſis renitente, ſed tamen non tota deletur, niſi in centro S; ideoque nonnulla pervenire poteſt uſque ad terram, quæ aliquantulum diſtat ab iſto centro. Itemque radii ab Y ad terram venientes, tranſeundo per verticem AEV, nihil in eo ſuarum virium amittunt, niſi ratione diſtantiæ; non enim eorum vim magis minuit materia hujus vorticis, ex eo quòd ab F recedere conetur, verſus partem ſuæ circumferentiæ VX, quàm auget ex eo quòd etiam tendat ab F verſus aliam partem circumferentiæ AE: atque ita de cæteris.

Vide Fig. I.

CXXXI. *An Fixæ in veris locis videantur: & quid ſit Firmamentum.*

Hicque obiter eſt advertendum, radios ab Y ad terram venientes, obliquè incidere in lineas AE & VX, quæ deſignant ſuperficies, in quibus vortices iſti terminantur, & ideò in ipſis refringi. Unde ſequitur, ſtellas fixas non videri omnes ex terra, tanquam in locis in quibus revera exſiſtunt, ſed tanquam ſi eſſent in locis ſuperficiei vorticis AEIO, per quæ tranſeunt illi earum radii, qui perveniunt ad terram, ſive ad viciniam Solis; ac fortè etiam unam & eandem ſtellam, in duobus aut pluribus ejuſmodi locis apparere. Quæ loca, cùm non deprehendantur fuiſſe mutata, ex quo ab Aſtro-

Digitized by Google

Aſtronomis notata ſunt, non puto aliud quàm iſtas ſuperficies, per nomen Firmamenti eſſe intelligendum.

CXXXII. *Cur Cometæ à nobis non videantur, cùm ſunt extra noſtrum cœlum; & obiter, cur carbones ſint nigri, & cineres albi.*

Cometarum autem lumen, cùm ſit multò debilius quàm Fixarum, non ſatis habet virium ad oculos noſtros movendos, niſi ſub angulo ſatis magno videantur, & ideò ratione diſtantiæ non apparent, cùm à cœlo noſtro ſunt nimis remoti: notum enim eſt, quò magis aliquod corpus à nobis remotum eſt, eò ſub minori angulo videri. Cùm autem ad ipſum propius accedunt, variæ eſſe poſſunt rationes, ob quas priuſquam in illud ingrediantur, conſpicui non ſint: quarum quænam ſint præcipuæ, non facilè eſt definire. Nam, exempli cauſa, ſi oculus ſpectatoris ſit verſus F, nondum videbit Cometam in 2, quia ibi cingetur adhuc materia vorticis ex quo egreditur; & tamen videbit illum in 4, ubi erit remotior. Cujus rei ratio eſſe poteſt, quòd radii ſideris F tendentes verſus 2, ibi refringantur in ſuperficie convexa materiæ vorticis A E I O, quæ Cometam adhuc involvit, & refractio illa ipſos removeat à perpendiculari, juxta ea quæ in Dioptrica explicui; quia nempe radii iſti multò difficiliùs tranſeunt per hanc materiam vorticis A E I O, quàm per illam vorticis A E V X: unde fit, ut longè pauciores perveniant ad Cometam, quàm ſi refractio iſta non fieret; hique pauciores inde ad oculum reflexi, poſſunt eſſe nimis debiles ad eum movendum. Alia verò ratio eſt, quòd valde ſit credibile, quemadmodum eadem ſemper Lunæ facies terram reſpicit, ita ſemper eandem cujuſque Cometæ partem, verſus centrum vorticis in quo verſatur, converti, eamque ſolam radiis reflectendis aptam eſſe. Sic nempe, cùm Cometa eſt in 2, illa ejus pars quæ radios poteſt remittere, oppoſita eſt centro S, nec ideò videri poteſt ab iis qui ſunt juxta F; ſed progrediendo à 2 ad 3, invertit ſe brevi tempore verſus F, atque ideò ibi tunc incipit videri. Nam rationi valde conſentaneum eſt, primò ut putemus, dum Cometa tranſit ab N per C verſus 2, illam ejus partem quæ ſideri S obverſa eſt, magis agitari & rarefieri propter actionem iſtius ſideris, quàm aliam partem ab eo averſam; ſecundò, ut putemus agitatione iſta tenuiores & (ut ita loquar) molliores particulas tertii elementi, quæ ſunt in ejus ſuperficie, ab ea ſeparari; unde fit ut radiis reflectendis aptior evadat, quàm ſuperficies alterius partis. Quemamodum ex iis quæ de igne infra dicuntur, poterit intelligi, rationem ob quam carbones extincti videntur nigri, non aliam eſſe quàm quòd omnis eorum ſuperficies, tam interna quàm externa, particulis iſtis tertii elementi mollioribus contecta ſit; quæ particulæ molliores cùm ignis vi à reliquis ſeparantur, carbones, qui nigri erant, in cineres non niſi ex duris & ſolidis particulis conflatos, atque ideò albos mutantur: & nulla ſunt corpora reflectendis radiis magis apta quàm alba, nulla minus quàm nigra: tertiò, ut putemus partem illam rariorem Cometæ, alia minùs aptam eſſe ad motum, & ideò juxta leges Mechanicæ, debere ſemper eſſe in concava

parte

parte lineæ curvæ, quam Cometa motu ſuo deſcribit; quia ſic aliâ paulò tardius incedit, & cùm lineæ iſtius cavitas ſemper reſpiciat centrum vorticis in quo eſt Cometa, (ut hîc cavitas ejus partis N C 2 reſpicit centrum S cavitas partis 2 3 4 reſpicit F &c.) ideò illum ex uno vortice in alium tranſeundo converti: ut videmus in ſagittis per aërem volantibus, pennatam earum partem eſſe ſemper alia inferiorem cùm aſcendunt, & ſuperiorem cùm deſcendunt. Denique plures aliæ rationes dari poſſent, cur Cometæ à nobis non videantur, niſi quamdiu tranſeunt per noſtrum cœlum: ex minimis enim momentis pendet, ut idem corpus radiis reflectendis aptum ſit vel ineptum: & de ejusmodi particularibus effectis, de quibus ſatis multa experimenta non habemus, ſufficere debent veriſimiles cauſæ, licèt ex fortè non ſint veræ. *Vide Fig. 1.*

CXXXIII. *De Cometarum coma, & variis ejus phænomenis.*

Præter hæc autem, obſervatur etiam circa Cometas, longam radiorum veluti comam fulgere, à qua nomen ſuum acceperunt; atque iſtam comam ſemper in parte à Sole præterpropter aversâ videri: adeò ut, ſi terra ſtet in linea recta inter Cometam & Solem, crines in omnes partes diſperſi circa illum appareant. Et Cometa anni 1475, cùm primum viſus eſt, comam præferebat; in fine autem ſuæ apparitionis, quia in oppoſita cœli regione verſabatur, comam poſt ſe trahebat. Hæc etiam coma longior eſt vel brevior; tum ratione magnitudinis Cometæ, in minoribus enim nulla apparet, nec etiam in magnis, cùm à noſtro aſpectu recedentes perexigui eſſe videntur; tum etiam ratione loci, cæteris enim paribus, quo terra remotior eſt à linea recta, quæ duci poteſt à Cometa ad Solem, eò ipſius coma longior eſt; & interdum latente Cometa ſub radiis Solis, ejus comæ extremitas inſtar trabis igneæ ſola conſpicitur; Ac denique coma iſta interdum paullò latior eſt, interdum anguſtior; interdum recta, interdum curva; & interdum à Sole directè averſa, interdum non ita præcisè.

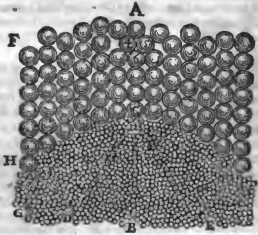
CXXXIV. *De quadam refractione, à qua iſta coma dependet.*

Quorum omnium rationes ut intelligantur, novum quoddam genus refractionis, de quo in Dioptrica non actum eſt, quia in corporibus terreſtribus non notatur, hîc eſt conſiderandum. Nempe ex eo quòd globuli cœleſtes, non ſint omnes inter ſe æquales, ſed paullatim minuantur à certo termino, intra quem continetur ſphæra Saturni, uſque ad Solem, ſequitur radios luminis, qui per majores ex iſtis globulis communicantur, cùm ad minores deveniunt, non modo ſecundum lineas rectas progredi debere, ſed etiam ex parte ad latera refringi & diſpergi.

CXXXV. *Explicatio iſtius refractionis.*

Conſideremus exempli cauſâ hanc figuram, in qua multis globulis perexiguis incumbunt alii multò majores, putemusque ipſos eſſe omnes in continuo motu, quemadmodum globulos ſecundi elementi ſuprà deſcripſimus; adeò ut ſi unus ex ipſis verſus aliquam partem pellatur, exempli cauſâ, A verſus B, ejus actio aliis omnibus qui reperientur in linea recta, ab ipſo ver-

verſus illam partem protenſâ, ſine mora communicetur. Ubi notandum eſt, actionem quidem iſtam, ab A uſque ad C integram pervenire, ſed aliquam tamen ejus partem à C ad B tranſire poſſe, ac reſiduum verſus D & E diſpergi. Globus enim C non poteſt pellere globulum 2 verſus B, quin ſimul etiam pellat globulos 1 & 3 verſus D & E. Neque eſt par ratio, cùm globus A pellit duos globos 4 & 5 verſus C; quamvis enim hæc ejus actio, à duobus illis globis 4 & 5 ita excipiatur, ut videatur etiam deflecti verſus D & E,



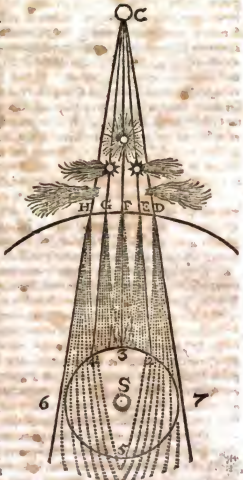
recta tamen tendit ad C; tum quia globi iſti 4 & 5, æqualiter utrimque ab aliis ſibi vicinis ſuffulti, totam illam reſtituunt globo 6; tum etiam quia continuus eorum motus efficit, ut nunquam per ullam temporis moram hæc actio à duobus ſimul excipiatur, ſed tantùm, ut ſucceſſivè nunc ab uno & mox ab altero transmittatur. Cùm autem globus C, pellit tres ſimul 1, 2, 3, verſus B, non ita poteſt ejus actio, ab illis ad unum aliquem remitti; &, quantumvis moveantur, ſemper aliqui ex ipſis actionem illam obliquè excipiunt; ideoque quamvis præcipuum ejus radium rectà verſus B deducant, innumeros tamen alios debiliores, utrimque verſus D & E diſpergunt. Eodemque modo, ſi pellatur globus F verſus G, cùm ejus actio pervenit ad H, ibi communicatur globulis 7 8 9, qui præcipuum quidem ejus radium mittunt ad G, ſed alios etiam verſus D & B diſpergunt. Hìcque notanda eſt differentia, quæ oritur ex obliquitate incidentiæ iſtarum actionum in circulum CH: actio enim ab A ad C, cùm perpendiculariter incidat in illum circulum, radios ſuos æqualiter utrimque diſpergit verſus D & E; actio autem ab F ad H,

quæ

quæ in eundem obliquè incidit, non diſpergit ſuos niſi verſus ipſius centrum; ſaltem ſi obliquitas incidentiæ ſupponatur eſſe graduum 90; ſi verò ſupponatur minor, nonnulli quidem ejus actionis radii, etiam in aliam partem mittentur, ſed aliis multò debiliores, & ideò vix ſenſibiles, niſi cùm iſta obliquitas eſt valde parva; contrà autem radii, qui verſus centrum circuli obliquè ſparguntur, eò ſunt fortiores, quò iſta obliquitas eſt major.

CXXXVI. *Explicatio apparitionis earum.*

Quorum omnium demonſtratione percepta, facile eſt illam transferre ad globulos cœleſtes; quamvis enim nullus ſit locus, in quo ſic majuſculi ex iſtis globulis, alios multo minores tangant, quia tamen ipſi gradatim ſunt minores & minores, à certo termino uſque ad Solem, ut dictum eſt, facilè credi poteſt non minorem eſſe differentiam, inter illos qui ſunt ſupra orbitam Saturni, & illos qui ſunt juxta orbitam terræ, quàm inter majores & minores mox deſcriptos: atque inde intelligi effectum iſtius inæqualitatis, non alium eſſe debere in hac terræ orbita, quàm ſi minimi majuſculis immediate ſuccederent; nec alium etiam in locis intermediis, niſi quòd lineæ ſecundùm quas iſti radii diſperguntur, non ſint rectæ, ſed paullatim inflexæ. Nempe ſi S ſit Sol, 2 3 4 5 orbita per quam Terra anni ſpatio defertur, ſecundùm ordinem notarum 2 3 4, DEF G terminus ille à quo globuli cœleſtes incipiunt gradatim eſſe minores & minores uſque ad Solem: (quem terminum ſupra diximus, non habere figuram ſphæræ perfectæ, ſed ſphæroïdis irregularis, verſus



polos multò depreſſioris, quam verſus eclipticam) & C ſit Cometa in noſtro cœlo exiſtens. Putandum eſt radios Solis in hunc Cometam impingentes, ita inde reflecti verſus omnes partes ſphæroïdis DEFGH, ut ii qui perpendiculariter incidunt in F, maxima quidem ex parte recta pergant uſque ad 3, ſed tamen etiam nonnulli ex ipſis hinc inde ſpargantur; & qui obliquè incidunt in G, non tantùm rectà pergant verſus 4, ſed etiam ex parte refringantur verſus 3; & denique qui incidunt in H, rectâ non perveniant ad orbitam terræ, ſed tantùm reflexi verſus 4 & 5, ſicque de cæteris. Unde patet, ſi terra ſit in orbitæ ſuæ parte 3, hunc Cometam ex ea viſum iri, cum coma in omnes partes diſperſa; quod genus Cometæ Roſam vocant: radii enim directi à C ad 3, ejus caput; alii autem debiliores, qui ex E & G verſus 3 reflectuntur, ejus crines exhibebunt. Si verò terra ſit in 4, idem Cometa ex ea videbitur per radios rectos CG4, & ejus coma, ſive potiùs cauda, verſus unam tantùm partem protenſa, per radios ex H & aliis locis, quæ ſunt inter G & H verſus 4 reflexos. Eodemque modo, ſi terra ſit in 2, Cometa ex ea videbitur ope radiorum rectorum CE2, & ejus coma ope obliquorum, qui ſunt inter CE2 & CD2; Nec alia erit differentia, niſi quòd oculo exſiſtente in 2, Cometa mane videbitur, & coma ipſum præcedet; oculo autem exſiſtente in 4, Cometa videbitur veſperi, & caudam ſuam poſt ſe trahet.

CXXXVII. *Quomodo etiam trabes appareant.*

Denique ſi oculus ſit verſus punctum S, impedietur à radiis Solis ne Cometam ipſum videre poſſit, ſed videbit tantùm ejus comæ partem, inſtar igneæ trabis, quæ apparebit vel veſperi vel mane, prout oculus propior erit puncto 4 vel puncto 2; atque fortè una mane & alia veſperi poterit apparere, ſi oculus in ipſo puncto medio 5 exſiſtat.

CXXXVIII. *Cur Cometarum cauda, non ſemper in parte à Sole directè averſa, nec ſemper recta videatur.*

Et quidem hæc coma vel cauda interdum recta, interdum nonnihil incurva eſſe debet; interdumque in recta linea, quæ tranſit per centra Cometæ & Solis, interdum nonnihil ab ea deflectens; ac denique interdum latior interdum anguſtior, vel etiam lucidior, cùm nempe radii laterales verſus oculum convergunt. Hæc enim omnia ſequuntur ab irregularitate ſphæroïdis DEFGH: quippe verſus polos, ubi ejus figura depreſſior eſt, caudas Cometarum exhibere debet magis rectas & latas; in flexu qui eſt inter polos & eclipticam, magis curvas, & à Solis oppoſito deflectentes; & ſecundùm iſtius flexus longitudinem magis lucidas, & anguſtas. Nec puto quicquam hactenus circa Cometas fuiſſe obſervatum, ſaltem quod nec pro fabula, nec pro miraculo ſit habendum, cujus cauſſa hîc non habeatur.

CXXXIX. *Cur tales comæ circa Fixas aut Planetas non appareant.*

Quæri tantùm poteſt, cur non etiam comæ circa ſtellas fixas, ac circa altiores Planetas Jovem & Saturnum appareant. Sed facilis reſponſio eſt, primò ex eo, quòd non ſoleant videri in Cometis, cùm eorum diameter apparens non eſt major quàm fixarum, quia tunc iſti radii ſecundarii, non habent ſatis virium ad oculos movendos: Ac deinde quantum ad fixas, quia

Digitized by Google

quia cùm lumen à Sole non mutuentur, ſed illud ex ſe ipſis emittant, iſta earum coma, ſi quæ ſit, hinc inde in omnes partes ſpargi debet, atque eſſe perbrevis; jamque revera circa ipſas talis coma eſſe videtur: neque enim uniformi lineâ circumſcriptæ, ſed vagis radiis undique cinctæ apparent; & non malè forſan earum etiam ſcintillationem (cujus tamen plures aliæ cauſæ eſſe poſſunt) huc referemus. Quantum autem ad Jovem & Saturnum, non dubito quin, ubi aër eſt admodum purus, breves etiam interdum comæ, in partem à Sole averſam protenſæ, circa ipſos videantur; & ſcio me tale quid alicubi olim legiſſe, quamvis Auctoris non recorder; quodque ait Ariſtoteles lib. 1. meteorologic. cap. 6. de fixis, eas etiam ab Ægyptiis cometas nonnunquam viſas fuiſſe, puto de his planetis potiùs eſſe intelligendum; quòd autem refert de coma cujuſdam ex ſtellis quæ ſunt in femore canis, à ſe conſpectâ, vel ab aliqua in aëre valde obliquâ refractione, vel potiùs ab illius oculorum vitio proceſſit; addit enim minùs fuiſſe conſpicuam, cùm oculorum aciem in ipſam intendebat, quàm cùm remittebat.

Nunc verò expoſitis iis omnibus quæ ad Cometas ſpectant, revertamur ad Planetas: putemuſque ſidus N minoris agitationis eſſe capax, ſive minus habere ſoliditatis, quàm globulos ſecundi elementi, qui ſunt verſus circumferentiam noſtri cœli, ſed tamen aliquantò plus habere, quàm aliquos ex iis qui ſunt verſus Solem: Unde intelligemus, illud ſtatim atque à vortice Solis abreptum eſt, continuò verſus ejus centrum deſcendere debere, donec devenerit ad eos globulos cœleſtes, quibus in ſoliditate, ſive in aptitudine ad perſeverandum in ſuo motu per lineas rectas, eſt æquale. Cumque tandem ibi erit, non amplius ad Solem magis accedet, nec etiam ab eo recedet, niſi quatenus ab aliquibus aliis cauſis nonnihil hinc inde propelletur, ſed inter iſtos globulos cœleſtes libratum, circa Solem aſſiduè gyrabit, & erit Planeta. Quippe ſi propiùs accederet verſus Solem, ibi verſaretur inter globulos cœleſtes paullò minores, ac proinde quos ſuperaret vi ad recedendum à centro circa quod gyrat; & celeriùs motos, ac proinde à quibus iſta ejus vis ſimul cum agitatione augeretur, ſicque inde rurſus regredi deberet. Si verò à Sole magis recederet, ei occurrerent globuli cœleſtes aliquantò minùs celeriter moti, ac proinde qui ejus agitationem minuerent; & paullò majores, ac proinde qui vim haberent, ipſum verſus Solem repellendi.

CXL. De principio motus Planetæ. Vid. Fig. I.

Aliæ autem cauſæ, quæ Planetam circa Solem ita libratum nonnihil hinc inde propellunt, ſunt primò, quòd ſpatium, in quo ſimul cum tota materia cœli rotatur, non ſit perfectè ſphæricum; neceſſe eſt enim, ubi hoc ſpatium latius eſt, ut iſta materia cœli lentiùs fluat, quàm ubi anguſtius.

CXLI. Cauſæ, à quibus ejus errores pendent. Prima.

Secundò, quòd materia primi elementi, ex quibuſdam vicinis vorticibus verſus centrum primi cœli fluendo, & inde ad quoſdam alios refluendo,

CXLII. Secunda.

 tum

tum globulos ſecundi elementi, tum etiam Planetarum inter ipſos libratum, diverſimodè poſſit commovere.

CXLIII. *Tertia.* Tertiò, quòd meatus qui ſunt in corpore iſtius Planetæ, aptiores eſſe poſſint ad particulas ſtriatas, aliaſve primi elementi, quæ ex certis cœli partibus veniunt, quàm ad reliquas recipiendas: unde fit, ut iſtorum meatuum orificia, quæ circa polos macularum ſidera involventium formari ſuprà diximus, verſus iſtas cœli partes potiùs, quàm verſus alias, obvertantur.

CXLIV. *Quarta.* Quartò, quòd jam antè aliqui motus in iſto Planeta eſſe potuerint, qui diutiſſimè in eo perſeverarint, licet aliæ cauſſæ repugnent. Ut enim videmus turbinem, ab hoc ſolo quòd ſemel à puero intorqueatur, ſatis virium acquirere, ad perſeverandum in ſuo motu per aliquot horæ minuta, interimque aliquot millia gyrorum abſolvere, quamvis mole ſit exiguus, & tum aër circumjacens, tum etiam terra cui inſiſtit, ejus motui adverſentur; Ita facilè credi poteſt, ex hoc ſolo quòd aliquis Planeta cùm primùm factus eſt, fuerit motus, eum à prima mundi origine ad hoc uſque tempus, abſque ulla notabili imminutione celeritatis, circuitus ſuos continuare potuiſſe: quia multò brevius eſt tempus quinque vel ſex millium annorum, à quibus mundus ſtetit, ſi cum magnitudine alicujus Planetæ comparetur, quàm tempus unius horæ minuti, cum exigui turbinis mole collatum.

CXLV. *Quinta.* Quintò denique, quòd vis ita perſeverandi in ſuo motu, ſit multò firmior & conſtantior in Planeta, quàm in materia cœleſti cum circumjacente; ac etiam firmior in magno Planeta quàm in minore. Quippe iſta vis in materia cœleſti pendet ex eo, quòd ejus globuli ſimul conſpirent in eundem motum: cumque ſint à ſe mutuò disjuncti, parvis ex momentis fieri poteſt, ut modò plures, modò pauciores ita ſimul conſpirent. Unde ſequitur Planetam nunquam tam celeriter moveri, quàm globulos cœleſtes eum circumjacentes; etſi enim æquet illum eorum motum, quo ſimul cum ipſis fertur, illi interim habent alios plures, quatenus à ſe mutuò disjuncti ſunt. Inde etiam ſequitur, cùm horum globulorum cœleſtium motus acceleratur, vel tardatur, vel inflectitur, non tantoperè, nec tam cito accelerari, vel tardari, vel inflecti motum Planetæ inter ipſos verſantis.

CXLVI. *De prima productione omnium Planetarum.* Quæ omnia ſi conſiderentur, nihil occurret circa phænomena Planetarum, quod non planè conveniat cum legibus naturæ à nobis expoſitis, cujusque ratio ex jam dictis non facilè reddatur. Nihil enim vetat quo minùs arbitremur, vaſtiſſimum illud ſpatium in quo jam unicus vortex primi cœli continetur, initio in quatuordecim pluresve vortices fuiſſe diviſum, eosque ita fuiſſe diſpoſitos, ut ſidera quæ in centris ſuis habebant, multis paulatim maculis tegerentur, & deinde iſti vortices uni ab aliis deſtruerentur, modo jam à nobis deſcripto; unus citius, alius tardius, pro diverſo eorum ſitu. Adeò ut cùm illi tres, in quorum centris erant Sol, Jupiter & Saturnus, cæteris

eſſent

Digitized by Google

eſſent majores; ſidera, quæ in centris quatuor minorum Jovem circumſtantium verſabantur, verſus Jovem delapſa ſint; & quæ in centris duorum aliorum Saturno vicinorum, verſus Saturnum (ſaltem ſi verum eſt duos jam Planetas circa ipſum verſari;) Et Mercurius, Venus, Terra, Luna & Mars (quæ ſidera etiam ſingula ſuum vorticem priùs habuerunt,) verſus Solem; Ac tandem etiam Jupiter & Saturnus, unà cum minoribus ſideribus iis adjunctis, confluxerint verſus eundem Solem, ipſis multò majorem, poſtquam eorum vortices fuerunt abſumti; Sidera autem reliquorum vorticum, ſi unquam plura fuerint quàm quatuordecim in hoc ſpatio, in Cometas abierint.

CXLVII. *Cur quidam Planetæ ſint aliis à Sole remotiores: idque ab eorum magnitudine ſolâ non pendere.*

Sicque jam videntes primarios Planetas, Mercurium, Venerem, Terram, Martem, Jovem & Saturnum, ad diverſas diſtantias circa Solem deferri, judicabimus id ex eo contingere, quod eorum qui Soli viciniores ſunt, ſoliditas ſit minor quàm remotiorum; Nec mirabimur Martem terrâ minorem, ipsâ tamen magis à Sole diſtare, quia ſolidior nihilominus eſſe poteſt; cùm ſoliditas à ſola magnitudine non pendeat.

CXLVIII. *Cur Soli viciniores celeriùs aliis moveantur; & tamen ejus maculæ ſint tardiſſimæ.*

Et videntes inferiores ex iſtis Planetis, altioribus celeriùs in orbem ferri, putabimus id ex eo fieri, quod materia primi elementi, quæ Solem componit, celerrimè gyrando, viciniores cœli partes magis ſecum abripiat quàm remotiores. Nec interim mirabimur, quòd maculæ quæ in ejus ſuperficie apparent, multò tardiùs ferantur, quàm ullus Planeta: (quippe in breviſſimo ſuo circuitu viginti ſex dies impendunt, Mercurius autem in ſuo plusquàm ſexagies majori, vix tres menſes, & Saturnus in ſuo fortè bis millies majori annos tantùm triginta, qui niſi celeriùs ipſis moveretur, plus centum deberet impendere.) Hoc enim putabimus accidere ex eo, quòd particulæ tertii elementi, ortæ à continua macularum diſſolutione, congregatæ ſint circa Solem, atque ibi magnam quandam molem aëris ſive ætheris componant, fortè uſque ad ſphæram Mercurii vel etiam ulterius extenſam; cujus ætheris particulæ, cùm ſint valdè irregulares & ramoſæ, ſibi invicem ſic adhærent, ut non disjunctim concitentur, quemadmodum globuli materiæ cœleſtis, ſed omnes ſimul à Sole rapiantur, & cum ipſis tum maculæ ſolares, tum etiam pars cœli Mercurio vicina; unde fit, ut non multò plures circuitus quàm Mercurius, eodem tempore abſolvant, nec proinde tam citò moveantur.

CXLIX. *Cur Luna circa Terram gyret.*

Deinde videntes Lunam non modò circa Solem, ſed ſimul etiam circa Terram gyrare, judicabimus id vel ex eo contingere, quod, ut Jovis Planetæ verſus Jovem, ſic ipſa verſus Terram confluxerit, priusquam hæc circa Solem ferretur; vel potiùs quòd, cùm non minorem habeat vim agitationis quàm Terra, in eâdem ſphærâ circa Solem debeat verſari; &, cùm mole ſit minor, æqualem habens vim agitationis, celeriùs debeat ferri. Nam Terrâ

exſi-

Digitized by Google

exſiſtente circa Solem S, in circulo N T Z, cum quo defertur ab N per T verſus Z, ſi Luna celeriùs acta eodem deveniat, in quacunque parte circuli N Z,



eam initio eſſe contingat, brevi accedet ad A, ub à vicinia Terræ impedita ne rectà ulteriùs pergat, deflectet curſum ſuum verſus B: dico verſus B, potiùs quàm verſus D, quia ſic à linea recta minùs deflectet. Dum autem ita perget ab A verſus B, omnis materia cœleſtis contenta in ſpatio A B C D, quæ ipſam defert, contorquebitur in modum vorticis circa centrum T; ſicque etiam efficiet, ut Terra circa ſuum axem gyret, dum interim hæc omnia ſimul, per circulum N T Z circa centrum S ferentur.

CL. *Cur Terra circa ſuum axem vertatur.* Quanquam aliæ præterea ſint cauſſæ, cur Terra circa proprium axem vertatur; ſi enim antea fuerit ſidus lucidum, in alicujus vorticis centro conſiſtens, ibi proculdubio ſic gyrabat; & nunc, materia primi elementi in ejus centro congregata, ſimiles adhuc motus habet, ipſamque impellit.

CLI. *Cur Luna celerius feratur quam Terra.* Nec mirabimur, hanc Terram ferè tricies circa ſuum axem convolvi, dum Luna tantùm ſemel circumferentiam circuli A B C D percurrit. Cùm enim hæc circumferentia A B C D, ſit circiter ſexagies major Terræ ambitu, ſic Luna duplo celerius adhuc fertur quàm Terra; & cùm ambæ agantur ab eadem materia cœleſti, quam credibile eſt non minùs celeriter moveri prope Terram quàm propè Lunam, non videtur alia cauſa eſſe majoris in Luna celeritatis, quàm quòd minor ſit quàm Terra.

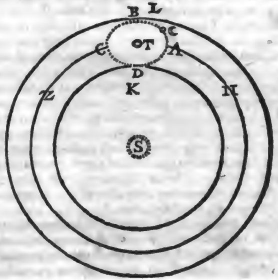
Non

Non etiam mirabimur, quòd ſemper eadem pars Lunæ ſit Terræ obverſa, vel certè non multùm ab ea deflectat; facilè enim judicabimus id ex eo contingere, quòd alia ejus pars aliquantò ſit ſolidior, & ideò terram circumeundo majorem ambitum debeat percurrere; ad exemplum ejus quod paulò antè notatū eſt de Cometis. Et certè innumeræ illæ inæqualitates inſtar montium & vallium, quæ in ejus facie obverſâ, perſpicillorum ope deprehenduntur, minorem ipſius ſoliditatem videntur arguere: huc uſq; minoris ſoliditatis cauſa eſſe poteſt, quòd alia ejus facies, quæ nunquam in conſpectum noſtrū venit, ſolum lumen directè à Sole miſſum excipiat; hæc autem etiam illud quod ex terra reflectitur.

CLII. *Cur ſemper Lunæ facies quam proximè eadem ſit Terræ obverſa.*

Neque magis mirabimur, quòd Luna videatur aliquantò celeriùs moveri, & in omnes partes à curſu ſuo minùs aberrare, cùm plena eſt vel nova, quàm cùm dimidia tantùm apparet, ſive cùm eſt verſus partes cœli B vel D, quàm cùm eſt verſus A vel C: Quia cùm globuli cœleſtes, qui continentur in ſpatio A B C D, ratione magnitudinis & motus diverſi ſint, tam ab iis qui ſunt infra D verſus K, quàm ab iis qui ſunt ſupra B verſus L, iis autem qui ſunt verſus N & Z ſint ſimiles, liberius ſe diffundunt verſus A & C, quàm verſus B & D. Unde ſequitur ambitum A B C D, non eſſe circulum perfectum, ſed magis ad Ellipſis figuram

CLIII. *Cur Luna celerius incedat, & à ſuo motu medio minùs aberret in conjunctionibus, quàm in quadris: & cur ejus cœlum non ſit rotundum.*



accedere; ac materiam cœli lentiùs ferri inter C & A, quàm inter B & D; Ideoq; Lunam, quæ ab iſta materia cœli defertur, & propiùs accedere debere verſus Terram, ſi ſit in motu ad accedendum, & magis removeri ſi ſit in motu ad recedendum, cùm ipſam contingit eſſe verſus A vel C, quàm cùm eſt verſus B vel D.

Digitized by Google

CLIV. *Cur ſecundarii Planetæ qui ſunt circa Jovem, tam celeriter; qui verò ſunt circa Saturnum, tam tardè vel nullo modo moveantur.*

Neque mirabimur quòd Planetæ, qui juxta Saturnum eſſe dicuntur, lentiſſimo vel nullo motu circa ipſum ferantur, contrà autem qui ſunt juxta Jovem, circa illum gyrent, & quiſque tantò celeriùs, quantò Jovi eſt vicinior. Hujus enim diverſitatis cauſa eſſe poteſt, quòd Jupiter, ut Sol & Terra, circa proprium axem agatur; Saturnus autem, ut Luna & Cometæ, ſemper eandem ſui partem convertat verſus centrum vorticis in quo continetur.

CLV. *Cur poli Æquatoris & Eclipticæ multum diſtent ab invicem.*

Præterea non mirabimur, quòd axis, circa quem Terra diei ſpatio convolvitur, non ſit perpendiculariter erectus ſupra planum Eclipticæ, in quo anni ſpatio circa Solem rotatur, ſed pluſquam viginti tribus gradibus à perpendiculo declinet; unde oritur diverſitas æſtatis & hyemis in terra. Nam motus annuus Terræ in Ecliptica, præcipuè determinatur à conſenſu totius materiæ cœleſtis, circa Solem gyrantis, ut patet ex eo, quòd omnes Planetæ in eo quamproximè conſentiant; directio autem ejus axis, circa quem fit motus diurnus, magis pendet à partibus cœli, à quibus materia primi elementi verſus ipſam fluit. Quippe cùm imaginemur omne ſpatium, quod jam à primo cœlo occupatur, fuiſſe olim diviſum in quatuordecim pluresve vortices, in quorum centris erant illa ſidera, quæ nunc converſa ſunt in Planetas, fingere non poſſumus illorum omnium ſiderum axes verſus eaſdem partes fuiſſe converſos; hoc enim cum legibus naturæ non conveniret. Sed valde credibile eſt materiam primi elementi, quæ in Terræ Sidus confluebat, ex iiſdem ferè partibus firmamenti veniſſe, quas nunc adhuc ejus poli reſpiciunt; atque dum multi macularum cortices, ſupra hoc ſidus paulatim generabantur, particulas ſtriatas illius materiæ primi elementi, multos ſibi meatus in his corticibus efformaſſe, ipſoſque ad magnitudinem & figuram ſuam ſic aptaſſe, ut vel nullum vel non niſi difficilem tranſitum præſcribere poſſint, particulis ſtriatis quæ ex aliis firmamenti partibus accedunt: Sicq; illas, quæ ſibi aptos meatus per globum Terræ, ſecundùm ejus axem efformarunt, cùm nunc adhuc per ipſum perpetuò fluant, efficere, ut ejus poli verſus eaſdem partes cœli à quibus veniunt, dirigantur.

CLVI. *Cur paulatim ad invicem accedant.*

Interim tamen, quia duæ converſiones Terræ, annua ſcilicet & diurna, commodiùs peragerentur, ſi fierent circa axes parallelos, cauſæ hoc impedientes paulatim utrimque immutantur; unde fit, ut ſucceſſu temporis declinatio Eclipticæ ab Æquatore minuatur.

CLVII. *Ultima & maximè generalis cauſa omnium inæqualitatum, quæ in motibus corporum mundanorum reperiuntur.*

Denique non mirabimur, quòd omnes Planetæ, quamvis motus circulares ſemper affectent, nullos tamen circulos perfectos unquam deſcribant, ſed modis omnibus, tam in longitudinem, quàm in latitudinem, ſemper aliquantulum aberrent. Cùm enim omnia corpora quæ ſunt in univerſo, contigua ſint, atque in ſe mutuò agant, motus uniuſcujuſque à motibus aliorum omnium dependet, atque ideò innumeris modis variatur. Nec ullum planè phænomenum in cœlis eminus conſpectis obſervatur, quod non putem hîc ſatis fuiſſe explicatū. Supereſt, ut deinceps agamus de illis, quæ cominus ſupra Terram videmus.

PRIN-

Digitized by Google

PRINCIPIORUM

PHILOSOPHIÆ

PARS QUARTA.

De Terrâ.

I. Falſam hypotheſim quâ jam antè uſi ſumus, eſſe retinendam, ad veras rerum naturas explicandas.

ETſi credi nolim, corpora hujus mundi adſpectabilis genita unquam fuiſſe, illo modo qui ſupra deſcriptus eſt, ut jam ſatis præmonui, debeo tamen eandem hypotheſim adhuc retinere, ad ea quæ ſupra terram apparent explicanda: ut tandem ſi, quemadmodum ſpero, clarè oſtendam cauſas omnium rerum naturalium, hâc viâ non autem ullâ aliâ dari poſſe, inde meritò concludatur, non aliam eſſe earum naturam, quàm ſi tali modo genitæ eſſent.

II. Quæ ſit generatio Terræ, ſecundùm iſtam hypotheſim.

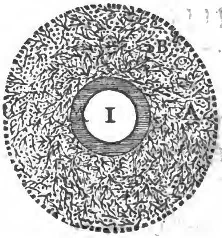
Fingamus itaque Terram hanc quam incolimus, fuiſſe olim ex ſola materia primi elementi conflatam, inſtar Solis, quamvis ipſo eſſet multò minor; & vaſtum vorticem circa ſe habuiſſe, in cujus centro conſiſtebat: Sed cùm particulæ ſtriatæ, aliæque non omnium minutiſſimæ minutiæ, iſtius materiæ primi elementi, ſibi mutuò adhærerent, ſicque in materiam tertii elementi verterentur, ex iis primò maculas opacas in Terræ ſuperficie genitas eſſe, ſimiles iis quas videmus circa Solem aſſiduè generari ac diſſolvi; deinde particulas tertii elementi, quæ ex continua iſtarum macularum diſſolutione remanebant, per cœlum vicinum diffuſas, magnam ibi molem aëris, ſive ætheris, ſucceſſu temporis compoſuiſſe; Ac denique poſtquam iſte æther valdè magnus fuit, denſiores maculas circa Terram genitas, eam totam contexiſſe atque obtenebraſſe; Cumque ipſæ non poſſent amplius diſſolvi, ac fortè permultæ ſibi mutuò incumberent, ſimulque vis vorticis Terram continentis minueretur, tandem ipſam una cum maculis, & toto aëre quo involvebatur, in alium majorem vorticem, in cujus centro eſt Sol, delapſam eſſe.

III. Diſtinctio Terræ in tres regiones: & primæ deſcriptio.

Nunc verò, ſi conſideremus illam nondum ita verſus Solem delapſam, ſed paulò pòſt delapſuram, tres in ea regiones valde diverſas dignoſcemus. Harum prima & intima I, continere tantùm videtur materiam primi elementi, ſe ibi non alia ratione quàm in Sole commoventis, nec alterius naturæ, niſi quòd fortè ſit minùs pura; quia quod aſſiduè ex Sole in maculas abit, non ita poteſt ex ea purgari. Et ſanè idcirco

Digitized by Google

mihi facilè perſuaderem, jam totum ſpatium I, ſolâ ferè materiâ tertii elementi plenum eſſe, niſi inde ſequi videretur, corpus Terræ non



poſſe manere tam vicinum Soli, quàm nunc eſt, propter nimiam ſuam ſoliditatem.

IV. *Deſcriptio ſecundæ.* Media regio M, tota occupatur à corpore valde opaco & denſo: cùm enim hoc corpus factum ſit ex particulis minutiſſimis (utpote quæ priùs ad primum elementum pertinebant,) ſibi invicem adjunctis, nulli videntur in eo meatus relicti eſſe, niſi tam exigui, ut ſolis illis particulis ſtriatis ſupra deſcriptis, ac reliquæ materiæ primi elementi, tranſitum præbere poſſint. Hocque experientia teſtatur in maculis Solis, quæ cùm ſint ejuſdem naturæ atque hoc corpus M, niſi quod ſint multò tenuiores & rariores, tranſitum tamen luminis impediunt; quod vix poſſent, ſi earum meatus eſſent ſatis lati, ad globulos ſecundi elementi admittendos. Cùm enim iſti meatus, initio in materia fluida vel molli formati ſint, haut dubiè eſſent etiam ſatis recti & læves, ad actionem luminis non impediendam.

V. *Deſcriptio tertiæ.* Sed iſtæ duæ interiores Terræ regiones, parum ad nos ſpectant, quia nemo unquam ad ipſas vivus acceſſit. Sola tertia ſupereſt, ex qua omnia corpora quæ hîc circa nos reperiuntur, oriri poſſe deinceps oſtendemus. Nunc autem nihil adhuc aliud in ipsâ eſſe ſupponimus, quàm magnam congeriem particularum tertii elementi multum materiæ cœleſtis circa ſe habentium, quarum intima natura, ex modo, quo genitæ ſunt, poteſt agnoſci.

Nem-

Digitized by Google

VI. *Particulas tertii elementi, quæ ſunt in hâc tertiâ regione, eſſe debere ſatis magnas.*

Nempe cùm ortæ ſint ex diſſolutione macularum, quæ minutiſſimis primi elementi ramentis, ſibi mutuò adjunctis, conſtabant; unaquæque ex plurimis iſtiusmodi ramentis componi debet, atque eſſe ſatis magna, ut impetum globulorum ſecundi elementi, circa ſe motorum, ſuſtineat; quin quæcunque id non potuerunt, rurſus in primum vel in ſecundum elementum ſunt reſolutæ.

VII. *Ipſas à primo & ſecundo elemento poſſe immutari.*

Verumenimverò quamvis illæ globulis ſecundi elementi totæ reſiſtant, quia tamen ſingula ramenta ex quibus ſunt conflatæ ipſis cedunt, ſemper eorum occurſu nonnihil poſſunt immutari.

VIII. *Eſſe majores globulis ſecundi elementi, ſed iiſdem eſſe minus ſolidas & minus agitatas.*

Cumque ramenta iſta primi elementi, varias habeant figuras, non potuerunt plurima ſimul tam aptè conjungi, ad unamquamque ex iſtis particulis tertii elementi componendam, quin multos anguſtiſſimos meatus, ſoli ſubtiliſſimæ materiæ ejusdem primi elementi permeabiles, in illâ relinquerent; unde fit, ut quamvis hæ particulæ ſint multò majores, quàm globuli cœleſtes, non poſſint tamen eſſe tam ſolidæ, nec tantæ agitationis capaces. Ad quod etiam facit, quod figuras habeant valde irregulares, & ad motum minus aptas, quàm ſint ſphæricæ iſtorum globulorum. Cùm enim ramenta ex quibus componuntur, innumeris modis diverſis conjuncta ſint, inde ſequitur ipſas & magnitudine & ſoliditate & figuris, plurimum ab invicem differre, ac ferè omnes earum figuras eſſe admodum irregulares.

IX. *Eas ab initio ſibi mutuo incubuiſſe circa Terram.*

Hicque notandum eſt, quamdiu Terra inſtar fixarum in peculiari ſuo vortice verſata eſt, necdum verſus Solem delapſa erat, iſtas particulas tertii elementi, quæ ipſam involvebant, quamvis à ſe invicem eſſent disjunctæ, non tamen hinc inde per cœlum temere ſparſas fuiſſe, ſed omnes circa ſphæram M conglobatas, unas aliis incubuiſſe; quia pellebantur verſus centrum I, à globulis ſecundi elementi, qui majorem ipſis vim agitationis habentes, ab eo centro recedere conabantur.

Vid. fig. pag. præc.

X. *Varia circa ipſas intervalla materia primi & ſecundi elementi relicta eſſe.*

Notandum etiam, quamvis ſibi mutuò ſic incumberent, non tam aptè tamen ſimul junctas fuiſſe, quin permulta intervalla circa ſe relinquerent, quæ non modò à materia primi elementi, ſed etiam à globulis ſecundi occupabantur: hoc enim ſequi debuit ex eo, quòd figuras haberent valde irregulares ac diverſas, & ſine ordine unæ aliis adjunctæ eſſent.

XI. *Globulos ſecundi elementi, eò minores initio fuiſſe, quo centro Terræ viciniores.*

Notandum præterea, inferiores ex globulis, qui particulis iſtis immiſti erant, paullò minores fuiſſe quàm ſuperiores: Eodem modo quo ſuprà oſtenſum eſt, eos qui prope Solem verſantur, gradatim eſſe minores, prout ei ſunt viciniores; Ac etiam iſtos omnes globulos non majores fuiſſe, quàm jam illi ſint qui reperiuntur circa Solem, infra ſphæram Mercurii; ſed fortè fuiſſe minores, quia Sol major eſt, quàm fuerit unquam Terra; & proinde ipſos minores etiam fuiſſe, quàm nunc ii ſint, qui circa nos verſantur.

Hi enim ſuperant illos, qui ſunt infra ſphæram Mercurii, quoniam à Sole ſunt remotiores.

XII. *Meatuſque inter ipſas habuiſſe anguſtiores.*

Et notandum, iſtos globulos vias ſibi retinuiſſe inter particulas tertii elementi, ad menſuram ſuæ magnitudinis accommodatas; ita ut non tam facilè alii globuli paullò majores, per easdem tranſire poſſent.

XIII. *Non ſemper craſſiores, ſed minoribus inferiores fuiſſe.*

Notandum denique tunc frequenter accidiſſe, ut majores & ſolidiores ex iſtis particulis tertii elementi, alias minores & tenuiores ſub ſe haberent, quia cùm uniformi tantùm motu circa Terræ axem volverentur, atque ob irregularitates ſuarum figurarum, ſibi mutuò facilè adhærerent, etſi unaquæque, quò ſolidior & craſſior erat, eò majori vi à globulis ſecundi elementi circumjacentibus, verſus centrum pelleretur, non tamen ſemper poterant ſolidiores, ſe à minùs ſolidis ita extricare, ut infra ipſas deſcenderent; ſed non rarò eundem ordinem, quem cùm primùm formarentur obtinuerant, retinebant.

XIV. *De prima formatione diverſorum corporum, in tertia Terræ regione.*

Cùm autem poſtea globus Terræ, in tres iſtas regiones diſtinctus, verſus Solem devolutus eſt (vortice ſcilicet in quo antea erat abſumto,) non magna quidem mutatio, in intima & media ejus regione potuit inde oriri, ſed quantùm ad exteriorem, primùm duo, deinde tria, poſtmodum quatuor, & plura alia corpora diverſa, in ea diſtingui debuerunt.

XV. *De actionibus, quarum ope iſta corpora genita ſunt; ac primo de generali globulorum cœleſtium motu.*

Quorum corporum productionem paullò pòſt explicabo: ſed priuſquam hoc aggrediar, tres quatuorve præcipuæ actiones, à quibus pendet, hîc ſunt conſiderandæ. Prima eſt globulorum cœleſtium motus, generaliter ſpectatus. Secunda, gravitas. Tertia, lumen. Et quarta, calor. Per globulorum cœleſtium generalem motum, intelligo continuam eorùm agitationem, quæ tanta eſt ut non modò ſufficiat, ad ipſos motu annuo circa Solem, & diurno circa Terram deferendos, ſed etiam ad eosdem interea modis aliis quamplurimis agendos. Et quia in quamcunque partem ita moveri cœperint, pergunt poſtea quantum poſſunt, ſecundùm lineas rectas, vel à rectis quamminimum deflectentes, hinc fit ut hi globuli cœleſtes, particulis tertii elementi, corpora omnia tertiæ terræ regionis componentibus, immiſti, varios in iis effectus producant, quorum tres præcipuos hîc notabo.

XVI. *De primo hujus primæ actionis effectu, quòd reddat corpora pellucida.*

Primus eſt, quòd pellucida reddant ea omnia corpora terreſtria quæ liquida ſunt, & conſtant particulis tertii elementi tam tenuibus, ut globuli iſti circa ipſas in omnes partes ferantur. Cùm enim per iſtorum corporum meatus, hinc inde aſſiduè moveantur, vimque habeant eorum particulas ſitu mutandi, facilè ſibi vias rectas, ſive rectis æquipollentes, & proinde transferendæ actioni luminis idoneas, in illis efformant. Sicque omnino experimur, nullum eſſe in Terrâ liquorem purum, & tenuibus particulis conſtantem, qui non ſit pellucidus: quantum enim ad argentum vivum, craſſiores ſunt

ſunt ejus particulæ, quàm ut globulos ſecundi elementi, ubique circa ſe admittant; quantum verò ad attramentum, lac, ſanguinem, & talia, non ſunt liquores puri; ſed plurimis pulviſculis durorum corporum inſperſi. Et quantum ad corpora dura, obſervari poteſt ea omnia eſſe pellucida, quæ dum formabantur, & adhuc liquida erant, pellucida fuerunt, quorumque partes retinent eundem ſitum, in quo poſitæ ſunt à globulis materiæ cœleſtis, dum circa ipſas nondum ſibi mutuò adhærentes movebantur. Contrà verò illa omnia eſſe opaca, quorum particulæ ſimul junctæ & connexæ ſunt, à vi aliquâ externâ, motui globulorum cœleſtium ipſis immiſtorum non obſequente: quamvis enim multi meatus in his etiam corporibus relicti ſint, per quos globuli cœleſtes hinc inde aſſiduè diſcurrunt; quia tamen hi meatus variis in locis ſunt interrupti & intercluſi, transmittendæ actioni luminis, quæ nonniſi per vias rectas, vel rectis æquipollentes, defertur, idonei eſſe non poſſunt.

XVII. *Quomodo corpus ſolidum & durum, ſatis multos meatus habere poſſit, ad radios luminis transmittendos.*

Utque hîc intelligatur, quomodo corpora dura ſatis multos meatus habere poſſint, ad tranſitum præbendum radiis luminis, ex quavis parte venientibus, poma, vel alii quivis globi ſatis magni, & quorum ſuperficies ſit lævis, reticulo includantur, eoque arctè conſtricto, ita ut iſta poma ſibi mutuò adhærentia, unicum quaſi corpus componant, in quamcunque partem hoc corpus convertetur, meatus in ſe continebit, per quos globuli plumbei ſupra ipſum injecti, verſus centrum terræ, vi gravitatis ſuæ facilè deſcendent, ſecundùm lineas rectis æquipollentes; ſicque ſpeciem corporis pellucidi, ſolidi & duri exhibebit. Non enim opus eſt ut globuli cœleſtes, magis rectos & plures meatus inveniant in corporibus terreſtribus, per quæ radios luminis transmittunt, quàm ſint ii per quos globuli plumbei inter poma iſta deſcendunt.

XVIII. *De ſecundo illius primæ actionis effectu; quòd una corpora ab aliis ſecernat, & liquores expurget.*

Secundus effectus eſt, quod cùm particulæ duorum vel plurium corporum terreſtrium, præſertim liquidorum, confuſæ ſimul junctæ ſunt, globuli cœleſtes quaſdam ex ipſis unas ab aliis ſoleant ſeparare, ſicque in varia corpora diſtinguere; quaſdam autem alias accuratiùs permiſcere, ipſaſque ita diſponere, ut unaquæque guttula liquoris ex iis conflati, cæteris omnibus ejuſdem liquoris guttulis omnino ſimilis exſiſtat. Quippe cùm globuli cœleſtes moventur in meatibus corporum terreſtrium liquidorum, particulas tertii elementi ſibi obvias aſſiduè loco expellunt, donec eas inter aliquas alias ita diſpoſuerint & ordinarint, ut non magis quàm iſtæ aliæ ipſorum motibus obſiſtant, vel, cùm ita diſponi non poſſunt, donec eas à reliquis ſegregarint. Sic videmus ex muſto fæces quaſdam, non modo ſurſum & deorſum (quod gravitati & levitati tribui poſſet,) ſed etiam verſus vaſis latera expelli, vinumque poſteà defæcatum, quamvis adhuc ex variis particulis conſtans, eſſe pellucidum, & non denſius aut craſſius in imò quàm in ſummo apparere. Idemque de cæteris liquoribus puris eſt exiſtimandum.

Ter-

XIX.
De tertio effectu; quòd aquarum guttas reddat rotundas.

Tertius effectus globulorum cœleſtium eſt, quod aquæ aliorumve liquorum guttas in aëre, aliove liquore ab iis diverſo, pendentes, reddant rotundas, ut jam in Meteoris explicui. Cùm enim iſti globuli cœleſtes, longè alias habeant vias in aquæ guttâ quàm in aëre circumjacente, ſemperque quantum poſſunt ſecundùm lineas rectas, vel ad rectas quam-proximè accedentes, moveantur; manifeſtum eſt illos qui ſunt in aëre, objectu aqueæ guttæ minùs impediri à motibus ſuis, ſecundùm lineas à rectis quamminimum deflectentes, continuandis, ſi ea ſit perfectè ſphærica, quam ſi quamcunque aliam figuram ſortiatur. Si quæ enim ſit pars in ſuperficie iſtius guttæ, quæ ultra figuram ſphæricam promineat, majori vi globuli cœleſtes per aërem diſcurrentes, in illam impingent, quàm in cæteras, ideoque ipſam verſus centrum guttæ protrudent; ac ſi quæ pars ejus, ſuperficiei centro vicinior ſit quàm reliquæ, globuli cœleſtes in ipsâ guttâ contenti, majori vi eam à centro expellent; atque ita omnes ad guttam ſphæricam faciendam concurrent. Et cùm angulus contingentiæ, quo ſolo linea circularis à rectâ diſtat, omni angulo rectilineo ſit minor, & in nullâ lineâ curvâ præterquam in circulari ſit ubique æqualis, certum eſt, lineam rectam nunquam poſſe magis æqualiter, & minùs in unoquoque ex ſuis punctis inflecti, quàm cùm degenerat in circularem.

XX.
Explicatio ſecundæ actionis, quæ gravitas vocatur.

Vis gravitatis, à tertiâ iſtâ globulorum cœleſtium actione non multum differt; ut enim illi globuli per ſolum ſuum motum, quo ſine diſcrimine quaquaverſus feruntur, omnes cujusque guttæ particulas, verſus ejus centrum æqualiter premunt, ſicque ipſam guttam faciunt rotundam; ita per eundem motum, totius molis terræ occurſu impediti, ne ſecundùm lineas rectas ferantur, omnes ejus partes verſus medium propellunt: atque in hoc gravitas corporum terreſtrium conſiſtit.

XXI.
Omnes Terræ partes, ſi ſolæ ſpectentur, non eſſe graves, ſed leves.

Cujus natura ut perfectè intelligatur, notandum eſt primò, ſi omnia ſpatia circa Terram, quæ ab ipſius Terræ materiâ non occupantur, vacua eſſent, hoc eſt, ſi nihil continerent niſi corpus, quod motus aliorum corporum nullâ ratione impediret nec juvaret, (ſic enim tantùm intelligi poteſt vacui nomen) & interim hæc terra circa ſuum axem, ſpatio viginti quatuor horarum proprio motu volveretur, fore ut illæ omnes ejus partes, quæ ſibi mutuò non eſſent valde firmiter alligatæ, hinc inde verſus cœlum diſſilirent: Eodem modo, quo videre licet dum turbo gyrat, ſi arena ſupra ipſum conjiciatur, eam ſtatim ab illo recedere atque in omnes partes diſpergi; & ita Terra non gravis, ſed contra potiùs levis eſſet dicenda.

XXII.
In quo conſiſtat levitas materiæ cœleſtis.

Cùm autem nullum ſit tale vacuum, nec Terra proprio motu cieatur, ſed à materia cœleſti, eam ambiente, omnesque ejus poros pervadente, deferatur, ipſa habet rationem corporis quieſcentis; materia autem cœleſtis, quatenus tota conſentit in illum motum quo Terram defert, nullam habet vim gra-

Digitized by Google

gravitatis, nec levitatis; ſed quatenus ejus partes plus habent agitationis quàm in hoc impendant, ideoque ſemper terræ occurſu, à motibus ſuis ſecundùm lineas rectas perſequendis impediuntur, ſemper ab ea quantum poſſunt recedunt, & in hoc earum levitas conſiſtit.

XXII. *Quomodo partes omnes terræ, ab iſta materia cœleſti deorſum pellantur, & ita fiant graves.*

Notandum deinde, vim quam habent ſingulæ partes materiæ cœleſtis, ad recedendum à Terra, ſuum effectum ſortiri non poſſe, niſi, dum illæ aſcendunt, aliquas partes terreſtres in quarum locum ſuccedunt, infra ſe deprimant & propellant. Cùm enim omnia ſpatia quæ ſunt circa Terram, vel à particulis corporum terreſtrium, vel à materia cœleſti occupentur; atque omnes globuli hujus materiæ cœleſtis, æqualem habeant propenſionem ad ſe ab eâ removendos, nullam ſinguli habent vim, ad alios ſui ſimiles loco pellendos; ſed cùm talis propenſio non ſit tanta in particulis corporum terreſtrium, quoties aliquas ex ipſis ſupra ſe habent, omnino in eas vim iſtam ſuam debent exercere. Atque ita gravitas cujuſque corporis terreſtris, non propriè efficitur ab omni materiâ cœleſti illud circumfluente, ſed præcisè tantùm ab eâ ipſius parte, quæ, ſi corpus iſtud deſcendat, in ejus locum immediatè aſcendit, ac proinde quæ eſt illi magnitudine planè æqualis. Sit, exempli causâ, B corpus terreſtre medio aëre exſiſtens, & conſtans pluribus particulis tertii elementi, quam moles aëris ipſi æqualis, ac proinde pauciores vel anguſtiores habens poros, in quibus



materia cœleſtis contineatur, manifeſtum eſt, ſi hoc corpus B verſus I deſcendat, molem aëris ei æqualem in ejus locum aſcenſuram; Et quia in iſta mole aëris, plus materiæ cœleſtis quàm in eo continetur, manifeſtum etiam eſt, in ipsâ eſſe vim ad illud deprimendum.

XXIV.
Quanta ſit in quoque corpore gravitas.

Atque ut hic calculus rectè ineatur, conſiderandum eſt, in meatibus iſtius corporis B eſſe etiam aliquid materiæ cœleſtis, quæ opponitur æquali quantitati ſimilis materiæ cœleſtis, quæ in aëris mole continetur, eamque reddit otioſam; itemque in mole aëris eſſe aliquas partes terreſtres, quæ opponuntur totidem aliis partibus terreſtribus corporis B, nihilque in eas efficiunt: His autem utrimque detractis, quod reliquum eſt materiæ cœleſtis in iſtâ mole aëris, agere in id quod reliquum eſt partium terreſtrium in corpore B; atque in hoc uno ejus gravitatem conſiſtere.

XXV.
Ejus quantitatem non reſpondere quantitati materiæ cujuſque corporis.

Utque nihil omittatur, advertendum etiam eſt, per materiam cœleſtem non hîc intelligi ſolos globulos ſecundi elementi, ſed etiam materiam primi iis admiſtam, & ad ipſam quoque eſſe referendas illas particulas terreſtres, quæ curſum ejus ſequutæ, cæteris celeriùs moventur; quales ſunt eæ omnes, quæ aërem componunt. Advertendum præterea, materiam primi elementi, cæteris paribus, majorem vim habere ad corpora terreſtria deorſum pellenda, quàm globulos ſecundi, quia plus habet agitationis; & hos majorem, quàm particulas terreſtres aëris quas ſecum movent, ob ſimilem rationem. Unde fit, ut ex ſolâ gravitate non facilè poſſit æſtimari, quantum in quoque corpore materiæ terreſtris contineatur. Et fieri poteſt, ut quamvis, exempli causâ, maſſa auri vicies plus ponderet, quàm moles aquæ ipſi æqualis, non tamen quadruplo vel quintuplo plus materiæ terreſtris contineat: tum, quia tantundem ab utraque ſubducendum eſt, propter aërem in quo ponderantur; tum etiam, quiâ in ipsâ aquâ, ut & in omnibus aliis liquidis corporibus, propter ſuarum particularum motum, ineſt levitas, reſpectu corporum durorum.

XXVI.
Cur corpora non graviteut in locis ſuis naturalibus.

Conſiderandum etiam, in omni motu eſſe circulum corporum quæ ſimul moventur, ut jam ſupra oſtenſum eſt, nullumque corpus à gravitate ſuâ deorſum ferri, niſi eodem temporis momento, aliud corpus magnitudine ipſi æquale, ac minùs habens gravitatis, ſurſum feratur. Unde fit, ut in vaſe, quantumvis profundo & lato, inferiores aquæ alteriusve liquoris guttæ, à ſuperioribus non premantur; nec etiam premantur ſingulæ partes fundi, niſi à totidem guttis, quot ipſis perpendiculariter incumbunt. Nam exempli causâ, in vaſe ABC, aquæ gutta 1 non premitur ab aliis 2 3 4 ſupra ipſam exſiſtentibus, quia ſi hæ deorſum ferrentur, deberent aliæ guttæ 5 6 7 aut ſimiles in earum locum adſcendere; quæ, cum ſint æquè graves, illarum deſcenſum impediunt. Hæ autem guttæ 1 2 3 4, junctis viribus premunt partem fundi B; quia ſi efficiant ut deſcendat, deſcen-



deſcendent etiam ipſæ, ac in earum locum partes aëris 8 9, quæ ſunt ipſis leviores, adſcendent. Sed eandem vaſis partem B, non plures guttæ premunt quàm hæ 1 2 3 4, vel aliæ ipſis æquipollentes; quia eo temporis momento, quo hæc pars B poteſt deſcendere, non plures eam ſequi poſſunt. Atque hinc innumera experimenta circa corporum gravitatem, vel potiùs, ſi ſic loqui licet, gravitationem, quæ malè philoſophantibus mira videntur, perfacile eſt explicare.

XXVII. *Gravitatem corpora deprimere verſus centrum Terræ.*

Notandum denique, quamvis particulæ materiæ cœleſtis, eodem tempore multis diverſis motibus cieantur, omnes tamen earum actiones ita ſimul conſpirare, ac tanquam in æquipondio conſiſtere, unasque aliis opponi, ut ex hoc ſolo quòd terræ moles objectu ſuo earum motibus adverſetur, quaquaverſus æqualiter propendeant ad ſe ab ejus viciniâ, & tanquam ab ejus centro, removendas; niſi forte aliqua exterior cauſſa, diverſitatem hac in re conſtituat. Talesque aliquot cauſſæ poſſunt excogitari; ſed an earum effectus ſit tantus, ut ſenſu deprehendatur, nondum mihi compertum eſt.

XXVIII. *De tertiâ actione quæ eſt lumen; quomodo particulas aër u commoveat.*

Vis luminis, quatenus à Sole ac ſtellis in omnes cœli partes ſe diffundit, jam ſatis ſuprà fuit explicata: ſupereſt tantùm ut hîc notemus, ejus radios à Sole delapſos, Terræ particulas diverſimode agitare. Quippe quamvis in ſe ſpectata, nihil aliud ſit quàm preſſio quædam, quæ fit ſecundùm lineas rectas, à Sole in Terram extenſas: quia tamen iſta preſſio, non æqualiter omnibus particulis tertii elementi, quæ ſupremam terræ regionem componunt, ſed nunc unis, nunc aliis, ac etiam, nunc uni ejusdem particulæ extremitati, nunc alteri applicatur: facilè poteſt intelligi, quo pacto ex ipsâ variæ motiones in particulis iſtis excitentur. Exempli causâ, ſi A B ſit una ex particulis tertii elementi, ſupremam terræ regionem componentibus, quæ incumbat alteri particulæ C, atque inter ipſam & Solem aliæ multæ interjaceant, ut D E F; hæ interjacentes nunc impedient, ne radii Solis G G, premant extremitatem B, non autem ne premant A; ſicque extremitas A deprimetur, atque alia B attolletur. Et quia iſtæ particulæ aſſiduè ſitum mutant, paullò pòſt opponentur radiis Solis tendentibus verſus A, non autem aliis tendentibus verſus B; ſicque extremitas A rurſus attolletur, & B deprimetur. Quod idem in omnibus terræ particulis, ad quas Solis radii pertingunt, habet locum; & ideò omnes à Solis lumine agitantur.



XXIX. *De quarta quæ eſt calor: quid ſit, & quomodo ſublato lumine perſeveret.*

Hæc autem particularum terreſtrium agitatio, ſive orta ſit à lumine, ſive ab aliâ quavis causâ, calor vocatur; præſertim cùm eſt major ſolito; & movet ſenſum; caloris enim denominatio ad ſenſum tactus refertur. Notandumque eſt unamquamque ex particulis terreſtribus ſic agitatam, perſeverare poſtea in

ſuo motu juxta leges naturæ, donec ab aliquâ aliâ causâ ſiſtatur; atque ideò calorem à lumine ortum, ſemper aliquamdiu poſt ſublatum lumen remanere.

XXX. *Cur altius penetret, quàm lumen.*

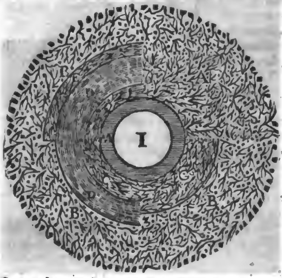
Notandum præterea particulas terreſtres, à radiis Solis ſic impulſas, alias ſibi vicinas, ad quas iſti radii non perveniunt, agitare; hasque rurſus alias, & ſic conſequenter. Cumque ſemper tota Terræ medietas à Sole illuſtretur, tot ejusmodi particulas ſimul commoveri, ut quamvis lumen in primâ opacâ ſuperficie ſubſiſtat, calor tamen ab eo genitus, uſque ad intimas partes mediæ terræ regionis debeat pervenire.

XXXI. *Cur corpora ferè omnia rarefaciat.*

Notandum denique iſtas particulas terreſtres, cùm à calore plus ſolito agitantur, in tam anguſto ſpatio vulgò non poſſe contineri, quàm cùm quieſcunt, vel minùs moventur; quia figuras habent irregulares, quæ minus loci occupant, cùm certo aliquo modo junctæ quieſcunt, quàm cùm aſſiduo motu disjunguntur. Unde fit, ut calor omnia ferè corpora terreſtria rarefaciat, ſed una magis, alia minus, pro vario ſitu & figurâ particularum, ex quibus conſtant.

XXXII. *Quomodo ſuprema Terræ regio, in duo diverſa corpora fuerit primùm diviſa.*

His variis actionibus animadverſis, ſi rurſus conſideremus Terram, jam primùm ad viciniam Solis accedentem, & cujus ſuprema regio conſtat particulis tertii elementi, ſibi mutuò non firmiter annexis, quibus immiſti ſunt globuli cœleſtes, aliquantò minores iis, qui reperiuntur in ea cœli parte per quã tranſit, vel etiam in eâ ad quam venit, facilè intelligemus minores iſtos globulos, majuſculis qui eam circumplectuntur loca ſua relinquere; hosq; majuſculos in illa cum impetu ruentes, in multas tertii elementi particulas impingere, præſer-



tim in craſſiores, ipſasque infra cæteras detrudere, juvante etiam ad hoc vi gravitatis;

Digitized by Google

vitatis; atque ita efficere ut iſtæ craſſiores infra cæteras depulſæ, figuraſque habentes irregulares & varias, arctius inter ſe nectantur quàm ſuperiores, & motus globulorum cœleſtium interrumpant. Quò fit, ut ſuprema Terræ regio, qualis hîc exhibetur verſus A, in duo corpora valde diverſa diſtinguatur, qualia exhibentur verſus B & C, quorum B ſuperius eſt rarum, fluidum & pellucidum; inferius autem C eſt aliquatenus denſum, durum & opacum.

Deinde ex eo quòd exiſtimemus corpus C, à corpore B diſtinctum fuiſſe per hoc ſolùm, quòd ejus partes à globulis cœleſtibus deorſum preſſæ, ſibi invicem adhærerent, intelligemus etiam aliud adhuc corpus, quale eſt D, inter iſta duo debere poſtea generari. Etenim figuræ particularum tertii elementi, ex quibus conſtant corpora B & C, admodum variæ ſunt, ut ſupra notatum eſt, ipſaſque hîc in tria præcipua genera licet diſtinguere. Nempe quædam ſunt in varia quaſi brachia diviſæ, atque hinc inde expanſæ, tanquam rami arborum, & alia id genus; atque hæ ſunt potiſſimum, quæ à materiâ cœleſti deorſum expulſæ, ſibi mutuò adhæreſcunt, & corpus C componunt. Aliæ ſunt ſolidiores, figuraſque habent, non quidem omnes globi vel cubi, ſed etiam cujuslibet ruderis anguloſi; atque hæ, ſi majuſculæ ſunt, infra cæteras vi gravitatis deſcendunt; ſi autem ſint minuſculæ, manent prioribus immiſtæ, occupantque intervalla quæ ab ipſis relinquuntur. Aliæ denique ſunt oblongæ, ac ramis deſtitutæ, inſtar bacillorum: atque hæ prioribus etiam ſe interſerunt, cùm ſatis magna inter ipſas intervalla reperiunt, ſed non illis facile annectuntur.

XXXIII. *Diſtinctio particularum terreſtrium in tria ſumma genera.*

Quibus animadverſis rationi conſentaneum eſt ut credamus, cùm primùm particulæ ramoſæ corporis C, ſibi mutuò cœperunt implicari, pleraſque ex oblongis fuiſſe ipſis interjectas, eaſque poſtea, dum ramoſæ illæ magis & magis preſſæ, paullatim arctius jungebantur, ſupra ipſas adſcendiſſe verſus D, atque ibi ſimul congregatas fuiſſe, in corpus à duobus aliis B & C valde diverſum. Eadem ratione, qua videmus in paludoſis locis terram calcando, aquam ex ea exprimi, quæ poſtea ipſius ſuperficiem tegit. Nec dubium etiam, quin interim aliæ plures ex corpore B delapſæ ſint, quæ duorum inferiorum corporum C & D molem auxerunt.

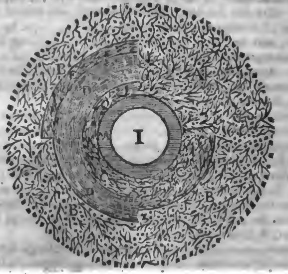
XXXIV. *Quomodo tertium corpus inter duo priora factum ſit.*

Quamvis autem initio, non ſolæ iſtæ particulæ oblongæ ramoſis interjectæ fuerint, ſed aliæ etiam, quæ tanquam rudera aut fragmenta lapidum ſolidæ erant, notandum tamen has ſolidiores, non tam facilè ſupra ramoſas aſcendiſſe, quàm illas oblongas; vel, ſi quæ aſcenderint, faciliùs poſtea infra ipſas rurſus deſcendiſſe: oblongæ enim, cæteris paribus, plus habent ſuperficiei pro ratione ſuæ molis; atque ideo à materia cœleſti per meatus corporis C fluente, faciliùs expelluntur: & poſtquam ad D pervenerunt, ibi tranſverſim jacentes ſupra ſuperficiem iſtius corporis C, non facilè meatibus occurrunt, per quos in ipſum regredi poſſint.

XXXV. *Particulas tantum unius generis in iſto corpore contineri.*

XXXVI. *Duas tantùm in eo eſſe ſpecies iſtarum particularum.*

Sic itaque multæ oblongæ particulæ tertii elementi, verſus D congregatæ ſunt; & quamvis initio non fuerint inter ſe perfectè æquales, nec ſimiles, hoc tamen commune habuerunt, quòd nec ſibi mutuò, nec aliis tertii elementi particulis facilè poſſent adhærere, quodque à materiâ cœleſti ipſas circumfluente moverentur: propter hanc enim proprietatem à corpore C exceſſerunt, atque in D ſunt ſimul collectæ; cumque ibi materia cœleſtis aſſiduè circa illas fluat, efficiatque ut variis motibus cieantur, & unæ in aliarum loca transmigrent, ſucceſſu temporis fieri debuerunt læves, & teretes, & quam-proximè inter ſe æquales, atque ad duas tantùm ſpecies reduci. Nempe quæ fuerunt ſatis tenues, ut ab illo ſolo impetu, quo à materiâ cœleſti agebantur flecti poſſent, circa alias paullò craſſiores, quæ ſic flecti non poterant, convolutæ, ipſas ſecum detulerunt. Atque hæ duæ particularum ſpecies, flexilium ſcilicet atque inflexilium, ſic junctæ faciliùs perſeverarunt in ſuo motu, quàm ſolæ flexiles, vel ſolæ



inflexiles potuiſſent: unde factum eſt, ut ambæ in corpore D remanſerint; atque etiam ut illæ quæ initio circa alias flecti potuerunt, poſtea ſucceſſu temporis, aſſiduo uſu ſe inflectendi, magis & magis flexiles redderentur, fierentque inſtar anguillarum aut brevium funiculorum; aliæ autem, cùm nunquam flecterentur, ſi quam ante flexilitatem habuerint, eam paullatim amitterent, ac telorum inſtar rigidæ manerent.

Præ-

XXXVII. *Quomodo interius corpus C, in plura alia fuerit diviſum.*

Præterea putandum eſt corpus D, priùs diſtingui cœpiſſe à duobus aliis B & C, quàm hæc duo perfectè formata eſſent, hoc eſt, priuſquam C eſſet tam durum, ut non ampliùs poſſent ejus particulæ arctiùs connecti, & inferiùs expelli à motu materiæ cœleſtis; ac priuſquam particulæ corporis B ita eſſent omnes ordinatæ, ut iſti materiæ cœleſti, faciles & æquales vias undique circa ſe præberent: ideoque poſtea multas particulas tertii elementi, fuiſſe adhucà corpore B verſus C expulſas. Atque hæ particulæ ſi ſolidiores fuerint iis quæ congregatæ erant in D, infra ipſas deſcendentes corpori C ſe adjunxerunt, ac pro diverſa ratione ſuarum figurarum, vel in ejus ſuperficie manſerunt, vel infra ipſam penetrarunt: ſicque hoc unum corpus C in plura alia diviſum eſt; ac etiam fortè in aliquâ ſua regione totum fluidum evaſit, iis particulis ibi congregatis, quarum figuræ impediebant ne ſibi mutuò facilè adhærerent. Sed omnia hîc explicari non poſſunt.

XXXVIII. *De formatione alterius quarti corporis ſupra tertium.*

Ubi autem etiam particulæ, minùs ſolidæ iis quæ corpus D componebant, ex B deorſum lapſæ ſunt, hæſerunt in ſuperficie hujus corporis D; ac quia pleræque ex ipſis fuerunt ramoſæ, paullatim ſibi mutuò annexæ, corpus durum E, à duobus B & D, quæ ſunt fluida, valde diverſum, compoſuerunt. Atque hoc corpus E, initio admodum tenue erat, inſtar cruſtæ vel corticis ſuperficiem corporis D contegentis: ſed cùm tempore craſſius evaſit, novis particulis ex corpore B ſe illi adjungentibus; nec non etiam ex D, quia cùm reliquis ejusdem corporis D planè ſimiles non eſſent, motu globulorum cœleſtium expellebantur, ut mox dicam. Et quia iſtæ particulæ aliter diſponebantur, in iis partibus terræ ubi dies erat vel æſtas, quàm in iis ubi erat nox vel hyems, propter diverſas actiones luminis & caloris, quod huic corpori accedebat in una die, vel in una æſtate, aliquo modo diſtinguebatur ab eo, quod eidem accedebat in die vel æſtate ſequenti; ſicque ex variis quaſi cruſtis vel corticibus, ſibi mutuò ſuperinductis fuit conflatum.

XXXIX. *De hujus quarti corporis accretione, & tertii expurgatione.*

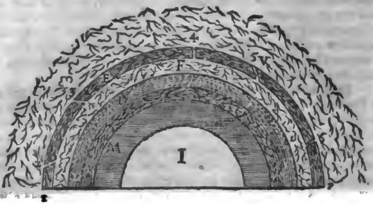
Et quidem non longo tempore opus fuit, ut Terræ ſuprema regio A, in duo corpora B & C diſtingueretur; nec etiam ut multæ particulæ oblongæ coacervarentur verſus D; nec denique, ut prima interior cruſta corporis E formaretur. Sed non niſi ſpatio plurium annorum particulæ corporis D, ad duas ſpecies paullò antè deſcriptas reduci, atque omnes cruſtæ corporis E formari potuerunt. Neque enim initio ratio fuit, cur particulæ quæ confluebant verſus D, non eſſent unæ aliis paullò craſſiores & longiores, nec etiam cur eſſent planè læves & teretes, ſed aliquid adhuc ſcabritiei habere potuerint, quamvis non tantùm haberent, ut ideò ramoſis annecterentur; potueruntque etiam ſecundùm longitudinem planæ eſſe vel anguloſæ, ac craſſiores in unâ extremitate quàm in alterâ. Cùm autem ſibi mutuò non adhærerent, ideoque materia cœleſtis aſſiduè circumfluens, vim haberet ipſas movendi, pleræque paullatim mutuo attritu

læves

leves & teretes evaſerunt, atque inter ſe æquales & ſecundùm longitudinem æqualiter craſſæ: propterea quòd per eaſdem vias tranſibant, & aliæ in aliarum loca ſuccedebant, quæ loca non poterant majores recipere, nec à minoribus tota impleri. Sed pleræquæ etiam, cùm ad communem aliarum normam reduci non poſſent, paullatim motu globulorum cœleſtium, ex hoc corpore D ejectæ ſunt; & harum quidem nonnullæ ſe corpori C adjunxerunt; ſed maximâ pars ſurſum aſcendit verſus E & B, materiamque augendo corpori E ſubminiſtravit.

XL. Quomodo hoc tertium corpus fuerit mole imminutum, & ſpatium aliquod inter ſe & quartum reliquerit.

Quippe tempore diei & æſtatis, cùm Sol unam medietatem corporis D, vi luminis & caloris rarefaciebat, non poterat omnis materia iſtius medietatis inter duo corpora vicina D & E contineri; neque hæc corpora vicina, quæ dura erant, locis expellere; atque ideò pleræquæ ejus materiæ particulæ, per poros corporis E verſus B aſcendebant, quæ deinde tempore noctis & hyemis ceſſante iſtâ rarefactione, ob gravitatem ſuam rurſus deſcendebant. Multæ autem cauſſæ erant, propter quas particulæ tertii elementi, quæ ſic ex corpore D egrediebantur, non poterant omnes poſtea in illud reverti. Nam majore impetu exibant, quàm redibant; quia major eſt vis dilatationis à calore ortæ, quàm gravitatis. Et idcirco multæ per anguſtos meatus corporis E, ſibi viam faciebant ad adſcendendum, quæ poſtea nullam invenientes ad revertendum, in ejus ſuperficie conſiſtebant, ac etiam nonnullæ meatibus iſtis impactæ, ulteriùs aſcendere non valentes,



aliis deſcenſuris vias occludebant. Præterea quæcunque cæteris erant tenuiores, & à figura lævi & tereti magis diſtabant, ſolo globulorum cœleſtium motu extra corpus D pellebantur, ideoque primæ ſe offerebant ad adſcendendum verſus E & B; atque horum corporum particulis occurrendo,

non

non rarò figuras ſuas mutabunt, & vel illis adhærebant, vel ſaltem deſinebant aptæ eſſe ad revertendum verſus D. Unde ſequi debuit poſt multos dies & annos, ut magna pars hujus corporis D eſſet abſumpta, & nullæ ampliùs in eo particulæ reperirentur, niſi duarum ſpecierum antè deſcriptarum; ac etiam ut corpus E eſſet ſatis denſum & craſſum, quia ferè omnes particulæ quæ ex D receſſerant, vel ejus poris impactæ denſius illud effecerant, vel occurſu particularum corporis B mutatæ, illisque annexæ, verſus E relapſæ erant, ſicque craſſitiem ejus auxerant; ac denique ut ſpatium ſatis amplum F, inter D & E relinqueretur; quod non aliâ materiâ potuit impleri, quàm eâ ex quâ conflatur corpus B; cujus ſcilicet particulæ tenuiſſimæ, per meatus corporis E facilè tranſierunt, in loca quæ ab aliis paullò craſſioribus ex D exeuntibus relinquebantur.

Ita corpus E, quamvis gravius & denſius quàm F, ac fortè etiam quàm D, aliquandiu tamen ob ſuam duritiem, fornicis inſtar, ſupra D & F ſuſpenſum manſit. Sed notandum eſt ipſum, cùm primùm formari cœpit, meatus habuiſſe quàm plurimos, ad menſuram corporis D excavatos. Cùm enim ejus ſuperficiei tunc incumberet, non poterat non præbere tranſitum iſtis particulis, quæ quotidie vi caloris motæ, interdiu verſus B adſcendebant, ac noctu rurſus deſcendebant, ſemperque ſe mutuò conſequentes iſtos meatus implebant. Cùm autem poſtea corpore D mole imminuto, non ampliùs ejus particulæ, omnes meatus corporis E occuparunt, aliæ minores particulæ ex B venientes, in earum loca ſucceſſerunt; cumque hæ iſtos meatus corporis E non ſatis implerent, & vacuum in natura non detur, materia cœleſtis, quâ ſolâ omnia exigua intervalla, quæ circa particulas corporum terreſtrium reperiuntur, impleri poſſunt, in illos ruens, eorum figuras immutabat, impetumque faciebat ad quoſdam ita diducendos, ut hoc ipſo alii vicini anguſtiores redderentur. Unde facilè contingebat, ut quibusdam partibus corporis E, à ſe mutuò disjunctis, in eo fierent fiſſuræ, quæ poſtea ſucceſſu temporis majores & majores evaſerunt. Eadem planè ratione, qua videmus æſtate in terra multas rimas aperiri, dum à Sole ſiccatur, eamque magis & magis hiare quò diutiùs ſiccitas perſeverat.

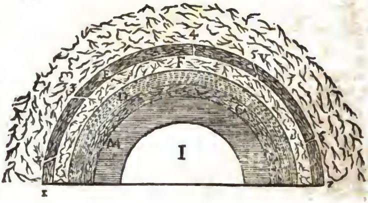
XLI. *Quomodo multæ fiſſuræ in corpore quarto factæ ſint.*

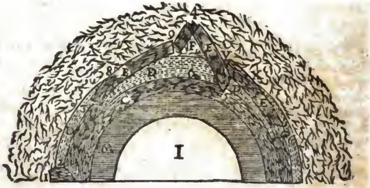
Cùm autem multæ tales rimæ eſſent in corpore E, atque ipſæ ſemper augerentur, tandem ejus partes tam parum ſibi mutuo adhæſerunt, ut non ampliùs in modum fornicis inter F & B poſſet ſuſtineri, & ideò totum confractum, in ſuperficiem corporis C gravitate ſuâ delapſum eſt. Cumque hæc ſuperficies ſatis lata non eſſet, ad omnia illius fragmenta ſibi mutuò adjacentia, & ſitum quem prius habuerant ſervantia, recipienda, quædam ex ipſis in latus inclinari, atque una in alia recumbere debuerunt.

XLII. *Quomodo ipſum in varias partes ſit confractum.*

 Nem-

Digitized by Google





Nempe ſi exempli gratia, in eo tractu corporis E, quem hæc figura repræſentat, præcipuæ fiſſuræ ita fuerint diſpoſitæ in locis 1 2 3 4 5 6 7, ut duo fragmenta 2 3 & 6 7, paullò priùs quàm reliqua cœperint delabi, & aliorum quatuor fragmentorum extremitates 2, 3, 5 & 6 priùs quàm oppoſitæ 1, 4 & v; itemque extremitas 5 fragmenti 4 5, aliquantò priùs delapſa ſit, quàm extremitas v fragmenti v, 6; non dubium eſt, quin ipſa jam debeant eo modo eſſe diſpoſita, ſupra ſuperficiem corporis C, quo hic depicta ſunt; ita ſcilicet, ut fragmenta 2 3, & 6 7 proximè jungantur corpori C; alia autem quatuor in latus ſint reclinata, & una in alia recumbant, &c.

Nec

Digitized by Google

XLIII. *Quomodo tertium corpus ſupra quartum ex parte aſcenderit, & ex parte infra remanſerit.*

Nec dubium etiam, quin corpus D quod fluidum eſt, & minùs grave quàm fragmenta corporis E, occupet quidem quantum poteſt, inferiores omnes cavitates ſub iſtis fragmentis relictas, nec non eorum rimas & meatus; ſed præterea etiam, quia totum in illis contineri non poteſt, quin ſupra inferiora ex iſtis fragmentis, ut 2 3 & 6 7, adſcendat.

XLIV. *Inde in ſuperficie Terræ ortos eſſe montes, campos, maria, &c.*

Jamque ſi conſideremus, hîc per corpus B & F aërem intelligi; per C, quandam terræ cruſtam interiorem craſſiſſimam, ex qua metalla oriuntur; per D, aquam; ac denique per corpus E, terram exteriorem, quæ ex lapidibus, argillâ, arenâ & limo eſt conflata: facilè etiam per aquam, ſupra fragmenta 2 3 & 6 7 eminentem, maria, per alia fragmenta molliter tantùm inclinata, & nullis aquis tecta, ut 9 8, & v x, camporum planities; ac per alia magis erecta ut 1 2, & 9 4 v, montes intelligemus. Et denique advertemus, cùm fragmenta iſta vi propriæ gravitatis hoc pacto delapſa ſunt, eorum extremitates ſibi mutuò fortiter alliſas, in alia multa minora fragmenta diſſiluiſſe, quæ ſaxa in quibusdam litoribus maris, ut in 1, & multiplicia montium juga, partim altiſſima ut in 4, partim remiſſiora ut in 9 & v, ac etiam ſcopulos in mari, ut in 3 & 6, compoſuerunt. Vid. fig. II. pag. præc.

XLV. *Quæ ſit aëris natura.*

Atque intimæ horum omnium naturæ, ex jam dictis erui poſſunt. Nam primò ex iis cognoſcimus, aërem nihil aliud eſſe debere, quàm congeriem particularum tertii elementi, tam tenuium & à ſe mutuò disjunctarum, ut quibuslibet motibus globulorum cœleſtium obſequantur; ideoque illum eſſe corpus valde rarum, fluidum, & pellucidum, & ex minutiis cujuslibet figuræ poſſe componi. Quippe niſi ejus particulæ, à ſe mutuò eſſent planè disjunctæ, jamdudum adhæſiſſent corpori E; cumque disjunctæ ſint, unaquæque movetur independenter à vicinis, occupatque totam illam exiguam ſphæram, quam ad motum circularem circa proprium ſuum centrum requirit, & ex ea vicinas omnes expellit. Quamobrem nihil refert, cujusnam ſint figuræ.

XLVI. *Cur facilè rareſiat, & denſetur.*

Aër autem frigore facilè denſatur, & rareſit calore: cùm enim ejus particulæ ferè omnes ſint flexiles, inſtar mollium plumularum, vel tenuium funiculorum, quò celerius aguntur eò latiùs ſe extendunt, & idcirco majorem ſpatii ſphæram, ad motum ſuum requirunt; atque notum eſt ex dictis, per calorem nihil hîc aliud quàm accelerationem motus in iſtis particulis, & per frigus ejusdem imminutionem debere intelligi.

XLVII. *De violentâ ejus compreſſione in quibuſdam machinis.*

Denique aër in vaſe aliquo violenter compreſſus, vim habet reſiliendi, ac per ampliorem locum ſe protinus extendendi. Unde fiunt machinæ, quæ ope ſolius aëris, aquas ſurſum verſus, inſtar fontium; & aliæ quæ tela cum magno impetu, arcuum inſtar, jaculantur. Hujusque cauſſa eſt, quòd aëre ita compreſſo, unaquæque ejus particula ſphæricum illud ſpatiolum, quod ad motum ſuum requirit, ſibi ſoli non habeat, ſed aliæ vicinæ in ipſum ingrediantur; cumque interim idem calor, ſive eadem agitatio iſtarum particularum, conſervetur à motu globulorum cœleſtium, aſſiduè circa ipſas fluentium, eæ ſuis extremitatibus ſe mutuò verberent, & loco expellant, ſicque omnes ſimul impetum faciant ad majus ſpatium occupandum.

XLVIII. *De aquâ naturâ: & cur facile modo in aërem, modo in glaciem vertatur.*

Quantum ad aquam, jam oſtendi cur duæ tantùm particularum ſpecies in ea reperiantur, quarum unæ ſunt flexiles, aliæ inflexiles: atque ſi ab invicem ſeparentur, hæ ſalem, illæ aquam dulcem componunt. Et quia jam omnes proprietates, cùm ſalis tum aquæ dulcis, ex hoc uno fundamento deductas, fusè in Meteoris explicui, non opus eſt, ut plura de ipſis hîc ſcribam. Sed tantùm notari velim, quàm aptè omnia inter ſe cohæreant, & quomodo ex tali generatione aquæ ſequatur, etiam eam eſſe debere proportionem, inter ejus particularum craſſitiem, & craſſitiem particularum aëris; itemque inter ipſas, & vim qua globuli ſecundi elementi eas movent, ut cum iſti globuli paullò minùs ſolito agunt, aquam in glaciem mutent, & particulas aëris in aquam; cùm autem agunt paullò fortiùs, tenuiores aquæ particulas, eas nempe quæ ſunt flexiles, in aërem vertant.

XLIX. *De fluxu & refluxu maris.*

Explicui etiam in Meteoris cauſſas ventorum, à quibus mare variis irregularibus modis agitatur. Sed ſupereſt alius regularis ejus motus, quo bis in die ſingulis in locis attollitur & deprimitur, interimque ſemper ab Oriente in Occidentem fluit. Ad cujus motus cauſſam explicandam, ponamus nobis ob oculos exiguum illum cœli vorticem, qui Terram pro centro habet, quique cum illa & cum Luna, in majori vortice circa Solem fertur. Sitque A B C D ille exiguus vortex; E F G H Terra; 1 2 3 4 ſuperficies maris, à quo majoris perſpicuitatis cauſâ Terram ubique tegi ſupponimus; & 5 6 7 8 ſuperficies aëris mare ambientis. Jamque conſideremus, ſi nulla in iſto vortice Luna eſſet, punctum T, quod eſt centrum Terræ, fore in puncto M, quod eſt vorticis centrum; ſed Luna ☾ exſiſtente verſus B, hoc centrum T eſſe debere inter M & D: quia cùm materia cœleſtis hujus vorticis, aliquantò celeriùs moveatur quàm Luna vel Terra, quas ſecum defert, niſi punctum T aliquantò magis diſtaret à B quàm à D, Lunæ præſentia impediret, ne illa tam liberè fluere poſſet inter B & T, quàm inter T & D; cumque locus

Ter-

Digitized by Google

Terræ in iſto vortice non determinetur, niſi ab æqualitate virium materiæ cœleſtis eam circumfluentis, evidens eſt ipſam idcirco nonnihil accedere debere verſus D. Atque eodem modo cùm Luna erit in C, Terræ centrum eſſe debebit inter M & A: ſicque ſemper Terra nonnihil à Luna recedit. Præterea quoniam hoc pacto, ex eo quòd Luna ſit verſus B, non modo ſpatium per quod materia cœleſtis fluit inter E & T, ſed etiam illud per quod fluit inter T & D, redditur anguſtius, inde



ſequitur iſtam materiam cœleſtem ibi celeriùs fluere, atque ideò magis premere, tum ſuperficem aëris in 6 & 8, tum ſuperficiem aquæ in 2 & 4, quàm ſi Luna non eſſet in vorticis diametro BD; cumque corpora aëris & aquæ ſint fluida, & facilè preſſioni iſti obſequantur, ipſa minùs alta eſſe debere ſupra Terræ partes F & H, quam ſi Luna eſſet extra hanc diametrum BD; ac è contrà eſſe altiora verſus G & E, adeò ut ſuperficies aquæ 1, 3, & aëris 5, 7, ibi protuberent.

L. *Cur aqua horis 6 1/5 aſcendat, & horis 6 1/5 deſcendat.*

Jam verò, quia pars terræ quæ nunc eſt in F, è regione puncti B, ubi mare eſt quam minimè altum, poſt ſex horas erit in G, è regione puncti C, ubi eſt altiſſimum, & poſt ſex alias horas in H, è regione puncti D, atque ita conſequenter. Vel potiùs, quia Luna etiam interim nonnihil progreditur à B verſus C, utpote quæ menſis ſpatio circulum A B C D percurrit, pars Terræ quæ nunc eſt in F, è regione corporis Lunæ, poſt ſex horas cum 12 minutis præterpropter, erit ultra punctum G, in eâ diametro vorticis A B C D, quæ illam ejuſdem vorticis diametrum, in quo tunc Luna erit, ad angulos rectos interſecat; tuncque aqua erit ibi altiſſima; & poſt ſex alias horas cum duodecim minutis, erit ultra punctum H, in loco ubi aqua erit quamminimè alta, &c. Unde clarè intelligitur aquam maris, ſingulis duodecim horis cum 24 minutis, in uno & eodem loco fluere ac refluere debere.

LI. *Cur æſtus maris ſint majores, cùm Luna plena eſt vel nova.*

Notandumque eſt hunc vorticem A B C D, non eſſe accuratè rotundum, ſed eam ejus diametrum, in qua Luna verſatur cùm eſt nova vel plena, breviorem eſſe illâ quæ ipſam ſecat ad angulos rectos, ut in ſuperiore parte oſtenſum eſt; unde ſequitur fluxus & refluxus maris debere eſſe majores, cùm Luna nova eſt plena, quàm in temporibus intermediis.

LII. *Cur in æquinoctiis ſint maximi.*

Notandum etiam, Lunam ſemper eſſe in plano Eclipticæ vicino, Terram autem motu diurno ſecundùm planum æquatoris converti, quæ duo plana in æquinoctiis ſe interſecant, in ſolſtitiis autem multum ab invicem diſtant: unde ſequitur, maximos æſtus maris eſſe debere circa initia Veris & Autumni.

LIII. *Cur aër & aqua ſemper ab Oriente in Occidentem fluant.*

Præterea notandum eſt, dum Terra fertur ab E per F verſus G, ſive ab Occidente in Orientem, aquæ tumorem 4 1 2, itemque aëris tumorem 8 5 6, qui nunc parti Terræ E incumbunt, paullatim ad alias ejus partes, magis Occidentales migrare; ita ut poſt ſex horas incumbant parti Terræ H, & poſt horas duodecim parti terræ G. Idemque etiam de tumoribus aquæ & aëris 2 3 4 & 6 7 8 eſt intelligendum: Unde fit, ut aqua & aër ab Orientalibus Terræ partibus, in ejuſdem partes Occidentales fluxu continuo ferantur.

LIV. *Cur in eadem poli altitudine, regiones quæ mare habent ad Orientem, ſint aliis magis temperatæ.*

Qui fluxus, licet non admodum celer, manifeſtè tamen deprehenditur ex eo, quòd magnæ navigationes ſint multò tardiores & difficiliores, verſus partes Orientales quàm verſus Occidentales; & quòd in quibuſdam maris anguſtiis, aqua ſemper fluat verſus occaſum; & denique quòd cæteris paribus, eæ regiones quæ mare habent in Oriente, ut Braſilia, non tantum Solis calorem ſentiant, quàm eæ quæ longos terræ tractus habent ad Orientem & mare ad Occidentem, ut Guinea: quoniam aër qui à mari venit, frigidior eſt, quàm qui à Terra.

Notan-

Notandum denique, totam quidem Terram mari non tegi, ut paullò antè aſſumpſimus, ſed tamen, quia Oceanus per omnem ejus ambitum ſe diffundit, idem de illo quantum ad generalem aquarum motum eſſe intelligendum, ac ſi totam involveret. Lacus autem & ſtagna, quorum aquæ ab Oceano ſunt disjunctæ, nullos ejusmodi motus patiuntur: quia eorum ſuperficies tam latæ non ſunt, ut multò magis in una parte quam in alia, ob Lunæ præſentiam à materia cœleſti premantur. Atque propter inæqualitatem ſinuum & anfractuum, quibus cingitur Oceanus, ejus aquarum incrementa & decrementa diverſis horis ad diverſa litora perveniunt, unde innumeræ eorum varietates oriuntur. LV. *Cur nullus ſit fluxus nec refluxus in lacubus aut ſtagnis: & cur in variis litoribus variis horis fiat.*

Quarum omnium varietatem cauſæ particulares deduci poterunt ex dictis, ſi conſideremus aquas Oceani, cum Luna nova eſt vel plena in locis à litoribus remotis verſus Eclipticam & Æquatorem hora ſexta tam matutina, quàm veſpertina, eſſe altiſſimas, & ideò verſus litora fluere; hora autem duodecima eſſe maximè depreſſas, & ideò à litoribus ad illa loca refluere: ac prout litora ſunt vicina vel remota, prout aquæ ad ipſa tendunt per vias magis rectas vel obliquas, latas vel anguſtas, profundas vel vadoſas, ad ipſa citiùs aut tardiùs, & in majore aut minore copia deferri, ac etiam propter admodum varios & inæquales eorum anfractus, ſæpe contingere ut aquæ verſus unum litus tendentes, iis quæ ab alio litore veniunt occurrant, utque ita earum curſus diverſimode mutetur: Ac denique varios ventos, & quorum nonnulli quibusdam in locis ordinarii ſunt, iſtas aquas diverſis modis impellere. Nihil enim puto uſlibi obſervari circa fluxum & refluxum maris, cujus cauſſæ in his paucis non contineantur. LVI. *Quomodo ejus cauſſæ particulares, in ſingulis litoribus ſint inveſtigandæ.*

Circa terram interiorem C, notare licet eam conſtare particulis cujusvis figuræ, ac tam craſſis, ut globuli ſecundi elementi, ordinario ſuo motu eas ſecum non abripiant, ſed tantùm deorſum premendo graves reddant, ac per meatus, qui plurimi inter ipſas reperiuntur, tranſeundo, nonnihil commoveant. Quod etiam facit materia primi elementi, eos ex iſtis meatibus, qui anguſtiſſimi ſunt, replens: ac idem faciunt particulæ terreſtres ſuperiorum corporum D & E, quæ ſæpe in eos qui ſunt omnium latiſſimi deſcendunt, atque inde nonnullas ex craſſis hujus corporis particulis ſecum abducunt. Quippe credibile eſt, ſuperiorem ejus ſuperficiem conſtare partibus ramoſis, ſibi quidem mutuò valde firmiter annexis; utpote quæ dum hoc corpus formaretur, impetum globulorum cœleſtium per corpora B & D diſcurrentium, primæ ſuſtinuerunt & fregerunt; ſed inter quas nihilominus permulta ſunt intervalla ſatis lata, ut per ipſa particulæ aquæ dulcis, & ſalis, nec non etiam aliæ anguloſæ, ex corpore E delapſæ, tranſire poſſint. LVII. *De natura Terræ interioris.*

Verum

LVIII. *De natura argenti vivi.*

Verum infra iſtam ſuperficiem, partes corporis C minùs arctè ſibi mutuò adhærent; ac etiam fortè in quadam ab ipſâ diſtantiâ, multæ ſimul ſunt congregatæ, quæ figuras habent tam teretes & tam læves, ut quamvis ob gravitatem ſuam ſibi mutuò incumbant; nec, quemadmodum aquæ partes, globulos ſecundi elementi undique circa ſe fluere permittant, facilè tamen agitentur, tum à minutioribus ex iſtis globulis, qui nonnulla etiam ſpatia inter ipſas inveniunt, tum præcipuè à materia primi elementi, quæ omnes anguſtiſſimos angulos ibi relictos replet. Atque ideò liquorem componunt valde ponderoſum & minimè pellucidum, cujusmodi eſt argentum vivum.

LIX. *De inæqualitate caloris interiorem Terram pervadentis.*

Præterea, quemadmodum videmus eas maculas, quæ quotidie circa Solem generantur, figuras habere admodum irregulares & varias, ita exiſtimandum eſt, mediam Terræ regionem M, quæ ex materiâ iſtis maculis ſimili conflata eſt, non ubique eſſe æqualiter denſam; & ideò quibusdam in



locis tranſitum præbere majori copiæ primi elementi, quàm in reliquis; atque hanc materiam primi elementi, per corpus C tranſeuntem, ejus partes quibusdam in locis fortiùs quam in aliis commovere, ſicut etiam calor, à Solis radiis excitatus, atque, ut ſuprà dictum eſt, uſque ad intima Terræ pertingens, non uniformiter agit in hoc corpus C, quia faciliùs ei communicatur per fragmenta corporis E, quàm per aquam D; atque altitudo montium efficit, ut quædam Terræ partes Soli obverſæ, multò magis incaleſcant, quàm ab illo averſæ; ac denique aliter incaleſcunt verſus Æquatorem, aliter verſus polos, calorque iſte per vices variatur propter viciſſitudinem tum diei & noctis, tum præcipuè æſtatis & hyemis.

Unde

Digitized by Google

Unde fit, ut omnes particulæ hujus terræ interioris C ſemper aliquantulum, & modò plus modò minùs moveantur; non eæ ſolùm quæ vicinis non annexæ ſunt, ut particulæ argenti vivi, & ſalis, & aquæ dulcis, & aliæ quævis in majoribus ejus meatibus contentæ; ſed etiam eæ quæ ſunt omnium duriſſimæ, ac ſibi mutuò quàm firmiſſimè adhærent. Non quidem quòd hæ ab invicem planè ſeparentur; ſed eodem modo quo videmus arborum ramos, ventis impulſos agitari, & eorum intervalla nunc majora reddi, nunc minora, quamvis iſtæ arbores idcirco radicibus ſuis non evellantur; ita putandum eſt craſſas & ramoſas corporis C particulas, ita connexas eſſe atque implexas, ut non ſoleant vi caloris ab invicem planè disjungi, ſed aliquantulum duntaxat concutiantur, & meatus circa ſe relictos modò magis modò minùs aperiant. Cumque duriores ſint aliis particulis, ex ſuperioribus corporibus D & E, in meatus iſtos delapſis, ipſas facilè motu iſto ſuo contundunt & comminuunt, ſicque ad duo genera figurarum reducunt, quæ hîc ſunt conſideranda. *LX. De iſtius caloris effectu.*

Nempe particulę quarum materia paullò ſolidior eſt, quales ſunt ſalis meatibus iſtis interceptæ, atque contuſæ, ex teretibus & rigidis planæ ac flexiles redduntur: non aliter quàm ferri candentis virga rotunda, crebris malleorum ictibus in laminam oblongam poteſt complanari: cumque interim hæ particulæ vi caloris actæ, hinc inde per meatus iſtos ſerpant, duris eorum parietibus alliſæ, atque affrictæ, gladiolorum inſtar acuuntur, ſicque in ſuccos quoſdam acres, acidos, erodentes vertuntur: qui ſucci poſtea cum metallicâ materiâ concreſcentes, atramentum ſutorium; cum lapideâ, alumen; & ſic alia multa componunt. *LXI. De ſuccis acribus & acidis, ex quibus ſiunt atramentum ſutorium, alumen, &c.*

Particulæ autem molliores, quales ſunt pleræque ex terrâ exteriori E delapſæ, nec non etiam eæ aquæ dulcis, ibi penitùs eliſæ, tam tenues evadunt, ut motu materiæ primi elementi diſcerpantur, atque in multos minutiſſimos & quam-maxime flexiles ramulos dividantur: qui ramuli terreſtribus aliis particulis adhærentes, componunt ſulphur, bitumen, & alia omnia pinguia ſive oleaginea, quæ in fodinis reperiuntur. *LXII. De materia oleaginea bituminis, ſulphuris, &c.*

Atque ſic tria hîc habemus, quæ pro tribus vulgatis Chymicorum principiis, ſale, ſulphure ac Mercurio ſumi poſſunt, ſumendo ſcilicet ſuccum acrem pro ſale, molliſſimos ramulos oleagineæ materiæ pro ſulphure, ipſumque argentum vivum pro illorum Mercurio. Credique poteſt omnia metalla ideò tantùm ad nos pervenire, quòd acres ſucci per meatus corporis C fluentes, quaſdam ejus particulas ab aliis disjungant, quæ deinde materiâ oleagineâ involutæ, atque veſtitæ, facilè ab argento vivo calore rareſacto ſurſum rapiuntur, & pro diverſis ſuis magnitudinibus ac figuris, diverſa metalla conſtituunt. Quæ fortaſſe ſingula deſcripſiſſem hoc in loco, ſi varia experimenta, quæ ad certam eorum cognitionem requiruntur, facere hactenus licuiſſet. *LXIII. De Chymicorum principiis; & quomodo metalla in fodinas aſcendant.*

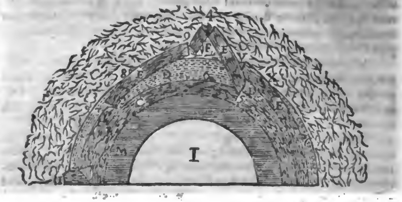
Digitized by Google

LXIV. *De Terra exteriore, & de origine fontium.*

Jam verò conſideremus terram exteriorem E, cujus fragmenta quædam ſub mari delitеſcunt, alia in campos extenduntur, alia in montes attolluntur. Et notemus inprimis, quàm facilè in eâ poſſit intelligi, quo pacto fontes & flumina oriantur; & quamvis ſemper in mare fluant, nunquam tamen ipſorum aqua deficiat, nec mare augeatur aut dulceſcat. Quippe cum infrà campos & montes magnæ ſint cavitates aquis plenæ, non dubium eſt, quin multi quotidie vapores, hoc eſt, aquæ particulæ vi caloris ab invicem disjunctæ, ac celeriter motæ, usque ad exteriorem camporum ſuperficiem, atque ad ſumma montium juga perveniant; videmus enim etiam pleroſque iſtiusmodi vapores, ulteriùs usque ad nubes attolli; ac faciliùs per terræ meatus adſcendunt, ab ejus particulis ſuffulti, quàm per aërem, cujus fluidæ ac mobiles particulæ, ipſos ita fulcire non poſſunt. Poſtquam autem iſti vapores ſic adſcenderunt, frigore ſuccedente torpeſcunt, & amiſſa vaporis forma rurſus in aquam vertuntur; quæ aqua deſcendere non poteſt per eosdem illos meatus, per quos vapor adſcendit, quia ſunt nimis anguſti; ſed aliquantò latiores vias invenit, in intervallis cruſtarum ſive corticum, quibus tota exterior terra conflata eſt; quæ viæ ipſam oblique ſecundùm vallium & camporum declivitatem deducunt. Atque ubi iſtæ ſubterraneæ aquarum viæ, in ſuperficie montis, vel vallis, vel campi terminantur, ibi fontes ſcaturiunt, quorum rivi multi ſimul congregati, flumina componunt & per decliviores exterioris terræ ſuperficiei partes, in mare labuntur.

LXV. *Cur mare non augeatur ex eo, quòd flumina in illud fluant.*

Quamvis autem aſſiduè multæ aquæ ex montibus verſus mare fluant, nunquam tamen idcirco cavitates ex quibus adſcendunt, poſſunt exhauriri, nec mare augeri. Hæc enim terra exterior, non potuit modo paullò antè deſcripto generari, nempe ex fragmentis corporis E, in ſuperficiem corporis C cadentibus, quin aqua D multos ſibi patentiſſimos meatus, ſub iſtis frag-



mentis

mentis retinuerit; per quos tanta ſemper ejus quantitas, à mari verſus radices montium redit, quanta ex montibus egreditur. Atque ita, ut animalium ſanguis in eorum venis & arteriis, ſic aqua in terræ venis & in fluviis circulariter fluit.

LXVI. *Cur fontes non ſint ſalſi, nec mare dulceſcat.*

Et quamvis mare ſit ſalſum, ſolæ tamen aquæ dulcis particulæ in fontes adſcendunt, quia nempe ſunt tenues ac flexiles, particulæ autem ſalis cùm ſint rigidæ ac duræ nec facilè in vapores mutari, nec ullo modo per obliquos terræ meatus tranſire poſſunt. Et quamvis aſſiduè iſta aqua dulcis in mare per flumina revertatur, non ideò mare dulceſcit, quia ſemper æqualis quantitas ſalis in eo manet.

LXVII. *Cur in quibusdam puteis aqua ſit ſalſa.*

Sed tamen non valde mirabimur, ſi fortè in quibusdam puteis, à mari valde remotis, multum ſalis reperiatur. Cùm enim terra multis rimis fatiſcat, fieri facilè poteſt, ut aqua ſalſa non percolata, usque ad illos puteos perveniat; ſive quia maris ſuperficies æquè alta eſt atque ipſorum fundus; ſive etiam, quia ubi viæ ſunt ſatis latæ, facilè ſalis particulæ, à particulis aquæ dulcis, per corporis duri declivitatem ſurſum attolluntur. Ut experiri licet in vaſe, cujus labra nonnihil ſint repanda, quale eſt A B C; dum enim aqua ſalſa in eo evaporatur, omnes ejus oræ ſalis cruſtâ veſtiti ſolent.



LXVIII. *Cur etiam ex quibusdam montibus ſal effodiatur.*

Atque hinc etiam poteſt intelligi, quo pacto in montibus nonnullis, magnæ ſalis moles inſtar lapidum concreverint. Quippe aqua maris eò adſcendente, ac particulis flexilibus aquæ dulcis ulteriùs pergentibus, ſolum ſal in cavitatibus, quæ caſu ibi fuerunt, remanſit, ipſasque implevit.

LXIX. *De nitro aliisque ſalibus, à ſale marino diverſis.*

Sed & aliquando ſalis particulæ, nonnullos ſatis anguſtos terræ meatus pervadunt, atque ibi nonnihil de figurâ & quantitate ſuâ deperdentes, in nitrum, vel ſal ammoniacum, vel quid ſimile mutantur. Quinetiam plurimæ terræ particulæ oblongæ, non ramoſæ, ac ſatis rigidæ, ab origine ſuâ nitri & aliorum ſalium formas habuerunt. Neque enim in alio ſitæ ſunt eæ formæ, quàm quòd illorum particulæ ſint oblongæ, non flexiles, nec ramoſæ, ac prout de cætero variæ ſunt, varias ſalis ſpecies componunt.

LXX. *De vaporibus, ſpiritibus, & exhalationibus à terrâ interiore ad exteriorem adſcendentibus.*

Præter vapores ex aquis ſub terrâ latentibus eductos, multi etiam ſpiritus acres, & oleagineæ exhalationes, nec non vapores argenti vivi, aliorum metallorum particulas ſecum vehentes, ex terrâ interiori ad exteriorem adſcendunt: atque ex diverſis eorum miſturis omnia foſſilia componuntur. Per ſpiritus acres intelligo particulas ſuccorum acrium, nec non etiam

ſalium volatilium, ab invicem ſejunctas, & tam celeriter ſe commoventes, ut vis qua in omnes partes moveri perſeverant, prævaleat eorum gravitati. Per exhalationes autem, intelligo particulas ramoſas, tenuiſſimas, oleaginæ materiæ, ſic etiam motas. Quippe in aquis, & aliis ſuccis, & oleis, particulæ tantùm repunt; ſed in vaporibus, ſpiritibus, & exhalationibus, volant.

LXXI. *Quomodo ex varia eorum miſtura, varia lapidum, aliorumque foſſilium genera oriantur.*

Et quidem ſpiritus majori vi ſic volant, & faciliùs anguſtos quoſque terræ meatus pervadunt, atque ipſis intercepti firmiùs hærent, & ideò duriora corpora efficiunt, quàm exhalationes, aut vapores. Cumque permagna inter hæc tria ſit diverſitas, pro diverſitate particularum ex quibus conſtant, multa etiam ex ipſis lapidum, aliorumque foſſilium non transparentium genera oriuntur, cùm in anguſtis terræ meatibus incluſa hæret; ipſiusque particulis permiſcentur; Et multa genera foſſilium transparentium, atque gemmarum, cùm in rimis & cavitatibus terræ primùm in ſuccos colliguntur, & deinde paulatim, maximè lubricis & fluidis eorum particulis abeuntibus, reliquæ ſibi mutuò adhæreſcunt.

LXXII. *Quomodo metalla ex terrâ interiore ad exteriorem perveniant, & quomodo minium fiat.*

Sic etiam vapores argenti vivi, terræ rimulas & majuſculos meatus perreptando, particulas aliorum metallorum, ſibi admiſtas in iis relinquunt, & ita illam auro, argento, plumbo, aliiſque imprægnant; ipſique deinde ob eximiam ſuam lubricitatem ulteriùs pergunt, aut deorſum relabuntur; aut etiam aliquando ibi hærent, cùm meatus per quos regredi poſſent, ſulphureis exhalationibus impediuntur. Atque tunc ipſæ argenti vivi particulæ, minutiſſima iſtarum exhalationum quaſi lanugine veſtitæ, minium componunt. Ac denique ſpiritus & exhalationes, nonnulla etiam metalla, ut æs, ferrum, ſtibium, ex terra interiore ad exteriorem adducunt.

LXXIII. *Cur non in omnibus terræ locis metalla inveniantur.* Vid. Fig. p. 120.

Notandumque eſt, iſta metalla ferè tantùm adſcendere ex iis partibus terræ interioris, quibus fragmenta exterioris immediatè conjuncta ſunt. Ut ex. gr. in hac figura, ex ç verſus v, quia per aquas evehi non poſſunt. Unde fit, ut non paſſim omnibus in locis metalla reperiantur.

LXXIV. *Cur potiſſimùm inveniantur in radicibus montium verſus Meridiem & Orientem.*

Notandum etiam hæc metalla, per terræ venas verſus radices montium ſolere attolli, ut hîc verſus v, ibique potiſſimum congregari, quia ibidem terra pluribus rimis quàm in aliis locis fatiſcit; & quidem in iis montium partibus, quæ Soli meridiano vel Orienti obverſæ ſunt, magis quàm in aliis congregari, quia major ibi eſt calor, cujus vi attolluntur. Et ideò etiam in illis præſertim locis, à foſſoribus quæri ſolent.

LXXV. *Fodinas omnes eſſe in terrâ exteriore; nec poſſe unquam ad interiorem fodiendo perveniri.*

Neque putandum eſt, ulla unquam fodiendi pertinacia, uſque ad interiorem terram poſſe perveniri: tum quia exterior nimis eſt craſſa, ſi ad hominum vires comparetur; tum præcipuè propter aquas intermedias, quæ eò majore cum impetu ſalirent, quò profundior eſſet locus, in quo primùm aperirentur earum venæ, foſſoreſque omnes obruerent.

Exha-

Digitized by Google

LXXVI. De ſulphure, bitumine, argilla, oleo.

Exhalationum particulæ tenuiſſimæ, quales paullò ante deſcriptæ ſunt, nihil niſi purum aërem ſolæ componunt, ſed tenuioribus ſpirituum particulis facilè anneƈtuntur, illaſque ex lævibus & lubricis ramoſas reddunt; ac deinde hæ ramoſæ, ſuccis acribus ac metallicis quibuſdam particulis admiſtæ, ſulphur conſtituunt; & admiſtæ particulis terræ, multis etiam ejuſmodi ſuccis gravidæ, faciunt bitumen; & cum ſolis particulis terræ conjunƈtæ, faciunt argillam; & denique ſolæ in oleum vertuntur, cùm earum motus ita langueſcit, ut ſibi mutuò planè incumbant.

LXXVII. Quomodo fiat terræ motus.

Sed cùm celeriùs agitantur, quàm ut ita in oleum verti poſſint, ſi fortè in rimas & cavitates terræ magna copia affluant, pingues ibi & craſſos fumos componunt, non abſimiles iis qui ex candela recens exſtinƈtâ egrediuntur; ac deinde, ſi quæ fortè ignis ſcintilla in iſtis cavitatibus excitetur, illi fumi protinus accenduntur, atque ſubitò rarefaƈti, omnes carceris ſui parietes magna vi concutiunt, præſertim cùm multi ſpiritus ipſis ſunt admiſti: & ita oriuntur terræ motus.

LXXVIII. Cur ex quibusdam montibus ignis erumpat.

Contingit etiam aliquando, cùm hi motus fiunt, ut parte terræ disjeƈta & aperta, flamma per juga montium cœlum verſus erumpat. Idque ibi potiùs fit, quàm in humilioribus locis; tum quia ſub montibus plures ſunt cavitates, tum etiam, quia magna illa fragmenta, quibus conſtat terra exterior, in ſe invicem reclinata, faciliorem ibi præbent exitum flammæ, quàm in ullis aliis locis. Et quamvis claudatur terræ hiatus, ſimul ac flamma hoc paƈto ex eo erupit, fieri poteſt, ut tanta ſulphuris aut bituminis copia, ex montis viſceribus ad ejus ſummitatem expulſa ſit, ut ibi longo incendio ſufficiat. Novique fumi poſtea in iiſdem cavitatibus rurſus colleƈti, & accenſi, facilè per eundem hiatum erumpunt; unde fit, ut montes nonnulli crebris ejuſmodi incendiis ſint infames, ut Ætna Siciliæ, Veſuvius Campaniæ, Hecla Iſlandiæ, &c.

LXXIX. Cur plures concuſſiones fieri ſoleant in terræ motu: sicque per aliquot horas aut dies interdum duret.

Denique, durat aliquando terræ-motus per aliquot horas, aut dies; quia non una tantùm continua cavitas eſſe ſolet, in qua pingues & inflammabiles fumi colliguntur, ſed plures diverſæ, terra multò ſulphure, aut bitumine ſaturâ disjunƈtæ; cumque exhalatio in unis accenſa, terram ſemel concuſſit, aliqua mora intercedit, priuſquam flamma per meatus ſulphure oppletos, ad alias poſſit pervenire.

LXXX. De natura ignis, ejuſque ab aëre diverſitate.

Sed hîc ſupereſt ut dicam, quo paƈto in iſtis cavitatibus flamma poſſit accendi, ſimulque ut explicem ignis naturam. Particulæ terreſtres, cujuſcunque ſint magnitudinis aut figuræ, cùm ſingulæ ſeorſim primi elementi motum ſequuntur, ignis formam habent; ut etiam habent aëris formam, cùm inter globulos ſecundi elementi volitantes, eorum agitationem imitantur. Sicque prima & præcipua inter aërem & ignem differentia eſt, quòd multò celeriùs hujus quàm illius particulæ agitentur. Jam enim

ſupra ſatis oſtenſum eſt, motum materiæ primi elementi, multò celeriorem eſſe quàm ſecundi. Sed alia etiam eſt permagna differentia, quòd etſi craſſiores tertii elementi particulæ, quales ſunt ex quibus conſtant vapores argenti vivi, poſſint aëris formam induere, non tamen ad ejus conſervationem ſint neceſſariæ, ac contra ille purior ſit, minuſque corruptioni obnoxius, cùm ſolis minutiſſimis particulis conſtat. Craſſiores enim, niſi calore continuo agitentur, pondere ſuo deorſum labentes, ſponte exuunt ejus formam. Ignis autem, ſine craſſiuſculis corporum terreſtrium particulis, quibus alatur & renovetur, eſſe non poteſt.

LXXXI. *Quomodo primum excitetur.*

Cùm enim globuli ſecundi elementi, occupent omnia intervalla circa Terram, quæ ſatis magna ſunt ad illos capiendos, & ſibi mutuò omnes ita incumbant, ut uni abſque aliis moveri non poſſint, (niſi fortè circulariter circa proprium axem,) quamvis materia primi elementi, omnes exiguos angulos à globulis iſtis relictos replens, in ipſis quam-celerrimè moveatur, ſi tamen non habeat plus ſpatii, quàm quod in iſtis angulis continetur, non poteſt ibi habere ſatis virium, ad particulas terreſtres, quæ omnes à ſe mutuo, & à globulis ſecundi elementi ſuſtinentur, ſecum rapiendas, nec proinde ad ignem generandum. Sed ut ignis alicubi primùm excitetur, debent aliqua vi expelli globuli cœleſtes, ab intervallis nonnullarum particularum terreſtrium, quæ deinde ab invicem disjunctæ, atque in ſolà materià primi elementi natantes, celerrimo ejus motu rapiantur, & quaquaverſus impellantur.

LXXXII. *Quomodo conſervetur.*

Utque ille ignis conſervetur, debent iſtæ particulæ terreſtres eſſe ſatis craſſæ, ſolidæ, atque ad motum aptæ, ut à materià primi elementi ſic impulſæ, vim habeant globulos cœleſtes, à loco illo in quo eſt ignis & in quem redire parati ſunt, repellendi; atque ita impediendi ne globuli iſti rurſus ibi occupent intervalla primo elemento relicta, ſicque vires ejus frangendo ignem exſtinguant.

LXXXIII. *Cur egeat alimento.*

Ac præterea particulæ terreſtres, in globulos iſtos impingentes, non poſſunt ab iis impediri, ne ulteriùs pergant, & egrediendo ex eo loco in quo primum elementum ſuas vires exercet, ignis formam amittant, abeantque in fumum. Quapropter nullus ibi ignis diu remaneret, niſi eodem tempore aliquæ ex iſtis particulis terreſtribus, in aliquod corpus aëre craſſius impingendo, alias ſatis ſolidas particulas ab eo disjungerent, quæ prioribus ſuccedentes, & à materià primi elementi abreptæ, novum ignem continuò generarent.

LXXXIV. *Quomodo ex ſilicibus excutiatur.*

Sed ut hæc accuratiùs intelligantur, conſideremus primò varios modos quibus ignis generatur, deinde omnia quæ ad ejus conſervationem requiruntur, ac denique, quales ſint ejus effectus. Nihil uſitatius eſt, quàm ut ex ſilicibus ignis excutiatur; hocque ex eo fieri exiſtimo, quòd ſilices ſint ſatis duri & rigidi, ſimulque ſatis friabiles. Ex hoc enim quòd ſint duri & rigidi, ſi percutian-

Digitized by Google

cutiantur ab aliquo corpore etiam duro, ſpatia quæ multas eorum particulas interjacent, & à globulis ſecundi elementi ſolent occupari, ſolito fiunt anguſtiora, & ideò iſti globuli exſilire coacti, nihil præter ſolam materiam primi elementi circa illas relinquunt; deinde ex eò quòd ſint friabiles, ſimulac iſtæ ſilicum particulæ non ampliùs ictu premuntur, ab invicem diſſiliunt, ſicque materiæ prinii elementi, quæ ſola circa ipſas reperitur, innatantes, ignem componunt. Ita ſi A ſit ſilex, inter cujus anteriores particulas globuli ſecundi ele-



menti conſpicui ſunt, B repræſentabit eundem ſilicem, cùm ab aliquo corpore duro percutitur, & ejus meatus anguſtiores facti, nihil ampliùs niſi materiam primi elementi poſſunt continere; C verò eundem jam percuſſum, cùm quædam ejus particulæ ab eo ſeparatæ, ac ſolam materiam primi elementi circa ſe habentes, in ignis ſcintillas ſunt converſæ.

Si

Digitized by Google

LXXXV. *Quomodo ex ligno ſicco.*

Si lignum, quantumvis ſiccum, hoc pacto percutiatur, non idcirco ſcintillas ita emittet, quia cùm non adeò durum ſit, prima ejus pars quæ corpori percutienti occurrit, flectitur verſus ſecundam, eamque attingit, priuſquam hæc ſecunda flecti incipiat verſus tertiam. Sicque globuli ſecundi elementi, non eodem tempore ex multis eorum intervallis, ſed ſucceſſivè nunc ex uno, nunc ex alio diſcedunt. Atque ſi hoc lignum aliquandiu & ſatis validè fricetur, inæqualis ejus particularum agitatio & vibratio, quæ oritur ex iſtâ frictione, poteſt ex pluribus earum intervallis globulos ſecundi elementi excutere, ſimulque ipſas ab invicem disjungere, atque ita in ignem mutare.

LXXXVI. *Quomodo ex collectione radiorum Solis.*

Accenditur etiam ignis ope ſpeculi concavi, vel vitri convexi, multos Solis radios verſus eundem aliquem locum dirigentis. Quamvis enim iſtorum radiorum actio, globulos ſecundi elementi pro ſubjecto ſuo habeat, multò tamen concitatior eſt ordinario eorum motu, & cùm procedat à materiâ primi elementi, ex qua Sol eſt conflatus, ſatis habet celeritatis ad ignem excitandum, radiique tam multi ſimul colligi poſſunt, ut ſatis etiam habeant virium, ad particulas corporum terreſtrium eadem iſta celeritate agitandas.

LXXXVII. *Quomodo ſolo motu valde violento.*

Quippe nihil refert, à qua cauſſa particulæ terreſtres celerrimè moveri primum incipiant. Sed quamvis antea fuerint ſine motu, ſi tantùm innatent materiæ primi elementi, ex hoc ſolo protinus celerrimam agitationem acquirunt: eadem ratione quâ navis, nullis funibus alligata, in aqua torrente eſſe non poteſt, quin ſimul cum ipſâ feratur. Et quamvis eæ terreſtres particulæ, nondum primo elemento ſic innatent, ſi tantùm à qualibet alia cauſa ſatis celeriter agitentur, hoc ipſo ſe mutuò, & globulos ſecundi elementi circa ſe poſitos, ita excutient, ut ſtatim ei innatare incipiant, & porro ab illo in motu ſuo conſervabuntur. Quamobrem omnis motus valde concitatus, ſufficit ad ignem excitandum. Et talis in fulmine a turbinibus ſolet reperiri, cùm ſcilicet nubes excelſa, in aliam humiliorem ruens, aërem interceptum explodit; ut in Meteoris explicui.

LXXXVIII. *Quomodo à diverſorum corporum mixturâ.*

Quanquam ſanè vix unquam iſte ſolus motus, ibi eſt ignis cauſſa; nam ferè ſemper aëri admiſcentur exhalationes, quarum talis eſt natura, ut facilè vel in flammam, vel ſaltem in corpus lucidum vertantur. Atque hinc ignes fatui circa Terram, & fulgetræ in nubibus, & ſtellæ trajicientes & cadentes in alto aëre excitantur. Quippe jam dictum eſt, exhalationes conſtare particulis tenuiſſimis, & in multos quaſi ramulos diviſis, quibus involutæ ſunt aliæ paullò craſſiores, ex ſuccis acribus aut ſalibus volatilibus eductæ. Notandumque eſt hos ramulos ſolere eſſe tam minutos & confertos, ut nihil per illorum interſtitia, præter materiam primi elementi tranſire poſſit; inter particulas autem iſtis ramulis veſtitas, eſſe quidem

quidem alia majora intervalla, quæ globulis ſecundi elementi ſolent impleri, tuncque exhalatio non igneſcit; ſed interdum etiam accidere, ut occupentur à particulis alterius exhalationis aut ſpiritus, quæ inde ſecundum elementum expellentes, primo duntaxat locum relinquunt, ejusque motu protinus abreptæ flammam componunt.

LXXXIX. *In fulmine, ſtellis trajicientibus.* Et quidem in fulmine, vel fulgetris, cauſſa quæ plures exhalationes ſimul compingit, manifeſta eſt, propter unius nubis in aliam lapſum. In aëre autem tranquillo, unâ exhalatione frigore denſatâ & quieſcente, facilè alia, ex loco calidiore adveniens, aut particulis ad motum aptioribus conſtans, aut etiam aliquo leni vento impulſa, in ejus poros impetum facit, atque ex iis ſecundum elementum expellit: cumque particulæ prioris exhalationis nondum tam arctè ſimul junctæ ſunt, quin hoc aliarum impetu disjungi poſſint, hoc ipſo in flammam erumpunt: quâ ratione ſtellas trajicientes accendi puto.

XC. *In iis quæ lucent & non urunt: ut in ſtellis cadentibus.* Cùm autem exhalationis particulæ, in corpus tam craſſum & viſcidum coaluerunt, ut non ita disjungantur, lucem duntaxat aliquam emittunt, ſimilem illi quæ in lignis putridis, in piſcibus ſale conditis, in guttis aquæ marinæ, & ſimilibus ſolet apparere. Ex hoc enim ſolo, quòd globuli ſecundi elementi, à materiâ primi pellantur, fit lumen, ut ex ſuprà dictis ſatis patet. Cumque plurium particularum terreſtrium ſimul junctarum, intervalla tam anguſta ſunt, ut ſoli primo elemento locum dent, etſi fortè hoc primum elementum non ſatis habeat virium ad ipſas disjungendas, facilè tamen habet ſatis, ad globulos ſecundi elementi circumjacentes, actione illâ quam pro lumine ſumendam eſſe diximus, impellendos. Et tales puto eſſe ſtellas cadentes; ſæpe enim earum materia humi delapſa, viſcida & tenax eſſe deprehenditur: quanquam ſanè non ſit certum, fuiſſe illam viſcidam materiam, quæ habuit lucem, potuit enim eſſe aliqua tenuis flamma ei adhærens.

XCI. *In guttis aquæ marinæ, in lignis putridis, & ſimilibus.* At in guttis aquæ marinæ, cujus naturam ſupra explicuimus, facile eſt videre quo pacto lux excitetur: nempe dum illæ earum particulæ quæ ſunt flexiles, ſibi mutuò manent implexæ, aliæ quæ ſunt rigidæ ac leves, vi tempeſtatis, alteriusve cujuslibet motus, ex gutta excutiuntur, & ſpiculorum inſtar vibratæ, facilè ex ejus vicinia globulos ſecundi elementi expellunt, ſicque lucem producunt. In lignis autem putridis, & piſcibus qui ſiccari incipiunt, & talibus, non aliunde lucem oriri puto, quàm quòd in iis dum ſic lucent, multi ſint meatus tam anguſti, ut ſolum primum elementum admittant.

XCII. *In iis quæ incaleſcunt & non lucent.* Quòd verò alicujus ſpiritus aut liquoris particulæ, meatus corporis duri, vel etiam liquidi, ſubeundo, ignem aliquando poſſint excitare, oſtendunt fœnum madidum alicubi concluſum, calx aqua aſperſa, fermenta-

ent: ut in fœno incluſo.

tiones omnes, liquoreſque non pauci Chymicis noti, qui dum inter ſe permiſcentur, incaleſcunt, ac etiam aliquando inflammantur. Non enim alia ratio eſt cur fœnum recens, ſi recondatur antequam ſit ſiccum, paullatim incaleſcat, flammamque ſponte concipiat, quàm quòd multi ſpiritus vel ſucci per herbarum viridium poros, ab earum radicibus verſus ſummitates fluere aſſueti, atque ibi vias ad menſuram ſuam accommodatas habentes, maneant aliquandiu in herbis excisis; quæ, ſi interim anguſto loco includantur, particulæ iſtorum ſuccorum ex unis herbis in alias migrantes, multos meatus in ipſis jam ſiccari incipientibus inveniunt, paullò anguſtiores, quàm ut illos ſimul cum globulis ſecundi elementi ſubire poſſint; ideoque per illos fluentes, ſolâ materiâ primi elementi circumdantur, à qua celerrimè impulſæ, ignis agitationem acquirunt. Ita, exempli causâ, ſi ſpatium quod eſt inter duo corpora B & C, repræſentet unum ex meatibus alicujus herbæ virentis, ac funiculi 1 2 3 exiguis orbiculis circumdati, ſumantur pro particulis ſuccorum ſive ſpirituum, à globulis ſecundi elementi per ejuſmodi meatus vehi ſolitis; ſpatium autem inter corpora D & E, ſit alius meatus anguſtior herbæ ſicceſcentis, quem ſubeuntes eædem particulæ 1 2 3, non amplius ſecundum elementum, ſed primum duntaxat circa ſe habere poſſint; Perſpicuum eſt ipſas inter B & C, motum moderatum ſecundi elementi, ſed inter D & E motum celerrimum primi ſequi debere.



Nec refert, quòd perexigua tantùm quantitas iſtius primi elementi, circa ipſas reperiatur. Satis enim eſt, quòd ipſi totæ innatent: quemadmodum videmus navem ſecundo flumine delabentem, non minùs facilè ipſius curſum ſequi, ubi tam anguſtum eſt, ut ejus ripas utrimq; ferè attingat, quàm ubi eſt latiſſimum. Sic autem celeriter motæ, multò plus habent virium ad particulas corporum circumjacentium concutiendas, quàm ipſum primum elementum: ut navis etiam in pontem aliumve obicem impingens, fortiùs illum quatit quàm aqua fluminis, à quo defertur. Et idcirco in duriores fœni particulas irruendo, facilè ipſas ſeparant ab invicem, præſertim cùm plures ſimul, à diverſis partibus in eandem ruunt; cumque ſatis multas hoc pacto disjungunt, ſecumque abducunt, fit ignis; cùm autem concutiunt duntaxat, nondumque habent vim multas ſimul ab invicem disjungendi, lente tantùm fœnum calefaciunt & corrumpunt.

XCIII. *In calce aqua aſperſa, & reliquis.*

Eâdem ratione credere licet, cùm lapis excoquitur in calcem, multos ejus meatus, ſolis antea globulis ſecundi elementi pervios, adeò laxari, ut aquæ particulas, ſed primo tantùm elemento cinctas, admittant. Atque, ut hîc omnia ſimul complectar, quoties aliquod corpus durum, admiſtione liquoris alicujus incaleſcit, exiſtimo id ex eo fieri, quòd multi ejus meatus ſint talis menſuræ.

Digitized by Google

ſuræ, ut illius liquoris particulas, ſolâ materiâ primi elementi cinctas, admittant. Nec diſparem rationem eſſe puto, cùm unus liquor alteri liquori affunditur: ſemper enim alteruter conſtat particulis ramoſis, aliquo modo implexis & nexis; atque ita corporis duri vicem ſubit; ut de ipſis exhalationibus paullò ante intellectum eſt.

His autem omnibus modis, non tantùm in terræ ſuperficie, ſed etiam in ejus cavitatibus, ignis poteſt accendi. Nam ibi ſpiritus acres, craſſarum exhalationum meatus ita poſſunt pervadere, ut in iis flammam accendant; & ſaxorum aut ſilicum fragmenta, ſecreto aquarum lapſu, aliiſve cauſis exeſa, ex cavitatum fornicibus in ſubſtratum ſolum decidendo, tum aërem interceptum magnâ vi poſſunt explodere, tum etiam ſilicum colliſione ignem excitare; atque ubi ſemel unum corpus flammam concepit, facilè ipſam etiam aliis vicinis corporibus, ad eam recipiendam aptis, communicat. Flammæ enim particulæ iſtorum corporum particulis occurrentes, ipſas movent, & ſecum abducunt. Sed hoc non tam ſpectat ad ignis generationem, quàm ad ejus conſervationem; de qua deinceps eſt agendum. XCIV. *Quomodo in cavitatibus terræ ignis accendatur.*

Conſideremus, exempli causâ, candelam accenſam A B, putemusque in omni ſpatio C D E, per quod ejus flamma ſe extendit, multas quidem volitare particulas ceræ, vel cujuslibet alterius materiæ oleagineę, ex qua hæc candela conflata eſt, multosque etiam globulos ſecundi elementi, ſed tam hos quàm illos materiæ primi elementi ſic innatare, ut ejus motu rapiantur; & quamvis ſe mutuò ſæpe tangant, & impellant, non tamen omni ex parte ſuffulciant, quemadmodum ſolent aliis in locis, ubi nullus eſt ignis. XCV. *Quomodo candela ardeat.*



Materia autem primi elementi, quæ magnâ copiâ in hac flammâ reperitur, ſemper conatur egredi ex loco in quo eſt, quia celerrimè movetur; & quidem egredi ſurſum verſus, hoc eſt, ut ſe removeat à centro Terræ, quia ut ſuprà dictum eſt, ipſis globulis cœleſtibus, aëris meatus occupantibus, eſt levior, & tum hi globuli, tum omnes particulæ terreſtres aëris circumjacentis, deſcendere conantur in ejus locum, ideoque protinus flammam ſuffocarent, ſi ſolo primo elemento conſtaret. Sed particulæ terreſtres, ab ellychnio F G aſſiduè egredientes, ſtatim atque primo elemento immerſæ ſunt, ejus curſum ſequuntur, & occurrentes iis aëris particulis, quæ paratæ erant ad deſcendendum in locum flammæ; ipſas repellunt, ſicque ignem conſervant. XCVI. *Quomodo ignis in ea conſervetur.*

Cùm autem hæ ſurſum verſus præcipuè tendant, hic fit, ut flamma ſoleat eſſe acuminata. Et quia multò celeriùs aguntur, quàm iſtæ particulæ aëris, XCVII. *Cur ejus flamma ſit*

 quas

[illegible]; & fumus ex ea egrediatur.

quas ſic repellunt, non poſſunt ab iis impediri, quò minùs ulteriùs pergant verſus H, ubi paullatim agitationem ſuam deponunt, ſicque vertuntur in fumum.

XCVIII. *Quomodo aër & alia corpora flammam alant.*

Qui fumus nullum in toto aëre locum reperiret, quia nullibi vacuum eſt, niſi prout egreditur ex flamma, tantundem aëris verſus ipſam circulari motu regrederetur. Nempe dum fumus adſcendit ad H, pellit inde aërem verſus I, & K, qui aër lambendo ſummitatem candelæ B, ac radices ellychnii F, ad flammam accedit, eique alendæ inſervit. Sed ad hoc non ſufficeret, propter partium ſuarum tenuitatem, niſi multas ceræ particulas, calore ignis agitatas, per ellychnium ſecum adduceret. Atque ita flamma debet aſſiduè renovari, ut conſervetur, & non magis eadem manet quàm flumen, ad quod novæ ſemper aquæ accedunt.

XCIX. *De motu aëris verſus ignem.*

Motum autem circularem aëris & fumi licet experiri, quoties magnus ignis in cubiculo aliquo excitatur. Si enim cubiculum ita ſit clauſum, ut præter tubum camini per quem fumus exit, unum tantùm aliquod foramen ſit apertum, ſentietur continuò magnus ventus, per hoc foramen ad focum tendens, in locum fumi abeuntis.

C. *De iis quæ ignem extinguunt.*

Atque ex his patet, ad ignis conſervationem duo requiri; primum, ut in eo ſint particulæ terreſtres, quæ à primo elemento impulſæ, vim habeant impediendi, ne ab aëre aliiſve liquoribus ſupra ipſum poſitis, ſuffocetur. Loquor tantùm de liquoribus ſupra ignem poſitis; quia, cum ſola ſua gravitate verſus illum ferantur, nullum periculum eſt, ne ab iis qui infra ipſum ſunt, poſſit extingui. Sic flamma candelæ inverſæ, obruitur à liquore qui alias eam conſervat; Et contrà, ignes alii fieri poſſunt, in quibus ſint particulæ terreſtres tam ſolidæ, tam multæ, ac tanto cum impetu vibratæ, ut ipſam aquam affuſam repellant, & ab ea extingui non poſſint.

CI. *Quid requiratur, ut aliquod corpus alendo igni aptum ſit.*

Alterum quod ad ignis conſervationem requiritur, eſt, ut adhæreat alicui corpori, ex quo nova materia poſſit ad illum accedere, in locum fumi abeuntis: ideoque iſtud corpus debet in ſe habere multas particulas ſatis tenues, pro ratione ignis conſervandi; eaſque inter ſe, vel etiam aliis craſſioribus ita junctas, ut impulſu particularum illius ignis, cùm ab invicem, tum etiam à vicinis ſecundi elementi globulis ſejungi poſſint, ſicque in ignem converti.

CII. *Cur flamma ex ſpiritu vini linteum non urat.*

Dico particulas iſtius corporis, eſſe debere ſatis tenues, pro ratione ignis conſervandi; nam ex. ea. ſi vini ſpiritus linteo aſperſus flammam conceperit, depaſcet quidem hæc flamma tenuiſſima totum iſtum vini ſpiritum, ſed linteum quod alius ignis facilè combureret, non attinget; quoniam ejus particulæ non ſunt ſatis tenues, ut ab ea moveri poſſint.

CIII. *Cur ſpiritus vini facillimè ardeat.*

Et quidem ſpiritus vini facillimè alit flammam, quia non conſtat niſi particulis valde tenuibus; & quia in iis ramuli quidam ſunt, tam breves quidem

&

Digitized by Google

& flexiles, ut ſibi mutuò non adhæreant, tunc enim ſpiritus in oleum verteretur, ſed tales ut multa perexigua ſpatia circa ſe relinquant, quę non à globulis ſecundi elementi, ſed à ſolâ materiâ primi poſſint occupari.

Contrà autem aqua videtur igni valde adverſa, quia particulis conſtat, non modò craſſiuſculis, ſed etiam lævibus & glabris; quò fit, ut nihil obſtet, quominus globuli ſecundi elementi undique illas cingant & ſequantur; atque inſuper flexilibus, quò fit, ut facilè ſubeat meatus corporum quæ uruntur, & ex iis ignis particulas arcendo, impediat ne aliæ igneſcant. CIV. *Cur aqua difficulter.*

Sed tamen nonnulla corpora talia ſunt, ut aquæ particulæ eorum meatibus immiſſæ ignem juvent; quia inde cum impetu reſilientes, ipſæ igneſcunt. Ideo fabri carbones foſſiles aquâ aſpergunt. Et aquæ parva copia, ingentibus flammis injecta, ipſas auget. Quod etiam ſalia potentiùs præſtant, cùm enim eorum particulæ rigidæ ſint, & oblongæ, ſpiculorum inſtar in flammâ vibrantur, & in alia corpora impingentes magnam vim habent ad ipſorum minutias concutiendas: unde fit, ut metallis liquefaciendis ſoleant adjungi. CV. *Cur vis majorum ignium, ab aqua aut ſalibus injectis augeatur.*

Illa autem quæ alendo igni communiter adhibentur, ut ligna, & ſimilia, conſtant variis particulis, quarum quædam ſunt tenuiſſimæ, aliæ paullò craſſiores, & gradatim aliæ craſſiores, & pleræque ſunt ramoſæ, magnique meatus ipſas interjacent; quò fit ut ignis particulæ meatus iſtos ingreſſæ, primò quidem tenuiſſimas, ac deinde etiam mediocres, & earum ope craſſiores celerrimè commoveant; ſicque globulos cœleſtes, primò ex anguſtioribus intervallis, ac deinde etiam ex reliquis excutiant, ipſasque omnes (ſolis craſſiſſimis exceptis, ex quibus cineres fiunt) ſecum abripiant. CVI. *Qualia ſint corpora quæ facilè urantur.*

Et cum ejuſmodi particulæ, quæ ex corpore quod uritur, ſimul egrediuntur, ſunt tam multæ ut vim habeant globulos cœleſtes, ex aliquo aëris vicini ſpatio expellendi, ſpatium illud flammâ implent; ſi verò ſint pauciores, fit ignis ſine flammâ: qui vel paulatim per fomitis ſui meatus ſerpit, cùm materiam quam poſſit depaſcere, ibi nanciſcitur: ut in iſtis funibus ſive ellychniis quorum uſus eſt in bello ad tormentorum pulverem incendendum. CVII. *Cur quædam inflammentur, alia non.*

Vel certè, ſi nullam talem materiam circa ſe habet, non conſervatur, niſi quatenus incluſus poris corporis cui inhæret, tempore aliquo eget ad omnes ejus particulas ita diſſolvendas, ut ſe ab iis poſſit liberare. Hocque videre eſt in carbonibus accenſis, qui cineribus tecti, per multas horas ignem retinent, propter hoc ſolùm, quòd ille ignis inſit quibuſdam particulis tenuibus & ramoſis, quæ aliis craſſioribus implicatæ, quamvis celerrimè agitentur, non tamen niſi unæ poſt alias egredi poſſunt; ac fortè priusquam ita egrediantur, longo motu deteri, & ſingulæ in plures alias dividi debent. CVIII. *Cur ignis aliquandiu in prunis ſe conſervet.*

CIX. De pulvere tormentario ex ſulphure, nitro & carbone confecto; ac primo de ſulphure.

Nihil verò celeriùs ignem concipit, nec minùs diu illum conſervat, quàm pulvis tormentarius, ex ſulphure, nitro, & carbone confectus. Quippe vel ſolum ſulphur quam-maximè inflammabile eſt, quia conſtat particulis ſuccorum acrium, quæ tam tenuibus & ſpiſſis materiæ oleagineæ ramulis ſunt involutæ, ut permulti meatus inter iſtos ramulos, ſoli primo elemento pateant. Unde fit, ut etiam ad uſum medicinæ ſulphur calidiſſimum cenſeatur.

CX. De nitro.

Nitrum autem conſtat particulis oblongis & rigidis, ſed in hoc à ſale communi diverſis, quòd in unâ extremitate ſint craſſiores, quàm in aliâ: ut vel ex eo patet, quòd aquâ ſolutum, non ut ſal commune, figurâ quadratâ in ejus ſuperficie concreſcat, ſed vaſis fundo & lateribus adhæreat.

CXI. De ſulphuris & nitri conjunctione.

Et quantum ad magnitudinem particularum, putandum eſt talem eſſe inter illas proportionem, ut ex ſuccorum acrium, quæ ſunt in ſulphure, à primo elemento commotæ, facillimè globulos ſecundi, ex intervallis ramulorum materiæ oleagineæ excutiant, ſimulque nitri particulas, quæ ipſis ſunt craſſiores, exagitent.

CXII. De motu particularum nitri.

Atque hæ nitri particulæ, quâ parte ſunt craſſiores, gravitate ſuâ deorſum tendunt, earumque ideò præcipuus motus eſt in parte acutiore, quæ ſurſum erecta, ut in B, agitur in gyrum, primò exiguum, ut in C; ſed qui (niſi quid impediat) ſtatim fit major, ut in D; cùm interim ſulphuris particulæ, celerrimè verſus omnes partes latæ, ad alias nitri particulas breviſſimo tempore perveniunt.



CXIII. Cur flamma hujus pulveris valde dilatetur, & præcipuè agat verſus ſuperiora.

Et quoniam harum nitri particularum ſingulæ multum ſpatii exigunt, ad circulos ſui motus deſcribendos, hinc fit, ut hujus pulveris flamma plurimum dilatetur: Et quia circulos iſtos deſcribunt eâ cuſpide, quæ ſurſum verſus erecta eſt, hinc tota ejus vis tendit ad ſuperiora: & cùm valde ſiccus & ſubtilis eſt, innoxiè in manu poteſt accendi.

CXIV. De carbone.

Sulphuri autem & nitro carbo admiſcetur, atque ex hac miſturâ, humore aliquo aſpersâ, granula ſive pilulæ fiunt, quæ deinde exſiccantur. Quippe in carbone multi ſunt meatus; tum quia plurimi antea fuerunt in corporibus, quorum uſtione factus eſt, tum etiam quia, cùm corpora iſta urebantur, multum fumi ex iis evolavit. Et duo particularum genera duntaxat in eo reperiuntur: unum eſt craſſiuſcularum, quæ, cùm ſolæ ſunt, cineres componunt; aliud tenuiorum, quæ facilè quidem igneſcunt, quia jam antè ignis vi fuerunt commotæ, ſed longis & multiplicibus ramis implexæ, non ſine aliquâ vi disjungi poſſunt; ut patet ex eo, quòd aliis in fumum præcedente uſtione abeuntibus, ipſæ ultimæ remanſerunt.

CXV. De granis hujus pulveris, & in

Itaque facilè ſulphur & nitrum, latos carbonis meatus ingrediuntur, & ramoſis ejus particulis involvuntur atque conſtringuntur; præſertim cùm humore aliquo madefacta, & in grana, vel exiguas pilulas, compacta, poſtea ſiccantur.

ſiccantur. Hujusque rei uſus eſt, ad efficiendum, ut nitri particulæ non tantùm unæ poſt alias, ſed multæ ſimul, uno & eodem temporis momento incendantur. Etenim cùm primum ignis aliunde admotus, grani alicujus ſuperficiem tangit, non ſtatim illud inflammat & diſſolvit, ſed tempore quodam illi opus eſt, ut ab iſta grani ſuperficie ad interiores ejus partes perveniat; ibique ſulphure prius incenſo, paullatim etiam nitri particulas exagitet, ut tandem ipſæ viribus aſſumtis, & majus ſpatium ad gyros ſuos deſcribendos exigentes, carbonis vincula diſcerpant, totumque granum confringant. Et quamvis hoc tempus ſit admodum breve, ſi ad horas aut dies referatur; notandum tamen, eſſe ſatis longum, ſi comparetur cum ſumma illa celeritate, quâ granum ita diſſiliens, flammam ſuam per totum aërem vicinum ſpargit. Nam cum ex. ca. in bellico tormento, pauca quædam pulveris grana, ellychnii, alteriusve fomitis igne contacta, prima omnium accenduntur, flamma ex iis erumpens, in minimo temporis momento, per omnia granorum circumjacentium intervalla diſpergitur; ac deinde, quamvis non tam ſubito ad interiores ipſorum partes poſſit penetrare, quia tamen eodem tempore multa attingit, efficit ut multa ſimul incendantur & dilatentur, ſicque magnâ vi tormentum explodant. Ita carbonis reſiſtentia valde auget celeritatem, qua nitri particulæ in flammam erumpunt; & granorum diſtinctio neceſſaria eſt, ut ſatis magnos circa ſe habeant meatus, per quos flamma pulveris primum accenſi, ad multas pulveris reſidui partes liberè accedat. *quo præcipuè ipſius vis conſiſtat.*

CXVI. *De lucernis diutiſſimè ardentibus.*

Poſt illum ignem, qui omnium minimè durabilis eſt, conſideremus, an dari poſſit aliquis alius, qui è contrà ſine ullo alimento, diutiſſimè perſeveret. Ut narratur de lucernis quibusdam, quæ aliquando in hypogæis, ubi mortuorum corpora ſervabantur, poſt multos annos inventæ ſunt accenſæ. Nempe in loco ſubterraneo & arctiſſimè clauſo, ubi nullis vel minimis ventis aër unquam commovebatur, potuit fortaſſe contingere, ut multæ ramoſæ fuliginis particulæ, circa flammam lucernæ colligerentur, quæ ſibi mutuò incumbentes manerent immotæ, atque ita exiguum quaſi fornicem componentes, ſufficerent ad impediendum, ne aër circumjacens iſtam flammam obrueret, ac ſuffocaret; nec non etiam ad ejusdem flammæ vim ſic frangendam, & obtundendam, ut nullas amplius olei vel ellychnii particulas, ſi quæ adhuc reſiduæ erant, poſſet inflammare. Quo fiebat, ut materia primi elementi, ſola ibi remanens, & tanquam in exiguâ quadam ſtellâ celerrimè ſemper gyrans, undique à ſe repelleret globulos ſecundi, quibus ſolis inter particulas circumpoſitæ fuliginis, tranſitus adhuc patebat, ſicque lumen per totum conditorium diffunderet; exiguum quidem & ſubobſcurum, ſed quod externi aëris motu, cùm locus aperiretur, facilè vires poſſet reſumere, ac fuligine diſcuſsâ lucernam ardentem exhibere. Nunc

CXVII. *De reliquis ignis effectibus.*

Nunc veniamus ad eos ignis effectus, qui nondum ex modis quibus oritur & conſervatur, potuerunt agnoſci. Quippe jam ex dictis patet, quomodo luceat, quomodo calefaciat, quomodo corpora omnia quibus alitur, in multas particulas diſſolvat; nec non etiam, quomodo ex iſtis corporibus, primo loco maximè tenues & lubricæ, deinde aliæ non quidem fortè prioribus craſſiores, ſed magis ramoſæ atque implexæ particulæ egrediantur; eæ ſcilicet quæ caminorum parietibus adhærentes, fuliginem componunt; ſolæque omnium craſſiſſimæ in cineres remaneant. Sed ſupereſt ut breviter oſtendamus, quo pacto ejuſdem ignis vi, quædam ex corporibus quibus non alitur, liqueſcunt & bulliunt, alia ſiccantur & dureſcunt; alia exhalantur, alia in calcem, alia in vitrum convertuntur.

CXVIII. *Quænam corpora illi admota liqueſcant & bulliant.*

Corpora omnia dura conflata ex particulis, quæ non multò difficiliùs unæ quàm aliæ à vicinis ſuis ſeparantur, & aliquâ ignis vi poſſunt disjungi, dum iſtam vim patiuntur, liqueſcunt. Nihil enim aliud eſt liquidum eſſe, quàm conſtare particulis à ſe mutuò disjunctis, & quæ in aliquo ſint motu. Cumque tantus eſt iſtarum particularum motus, ut quædam ex ipſis in aërem vel ignem vertantur, ſicque ſolito plus ſpatii ad motum ſuum exigentes, alias expellant, corpora iſta liquida efferveſcunt & bulliunt.

CXIX. *Quænam ſiccentur & dureſcant.*

Corpora autem quibus inſunt multæ particulæ tenues, flexiles, lubricæ, aliis craſſioribus aut ramoſis intertextæ, ſed non valde firmiter annexæ, igni admota illas exhalant, hocque ipſo ſiccantur. Nihil enim aliud eſt ſiccum eſſe, quàm carere fluidis illis particulis, quæ cùm ſimul ſunt congregatæ; aquam aliumve liquorem componunt. Atque hæ fluidæ particulæ, durorum corporum meatibus incluſæ, illos dilatant, aliaſque ipſorum particulas motu ſuo concutiunt; quod eorum duritiem tollit, vel ſaltem imminuit: ſed iis exhalatis, aliæ quæ remanent arctiùs jungi, & firmiùs necti ſolent, ſicque corpora dureſcunt.

CXX. *De aquis ardentibus, inſipidis, acidis.*

Et quidem particulæ quæ ſic exhalantur, in varia genera diſtinguuntur. Nam primò, ut eas omittam quæ ſunt adeò mobiles & tenues, ut ſolæ nullum corpus præter aërem conflare poſſint, poſt ipſas omnium tenuiſſimæ, quæque facillimè exhalantur, ſunt illæ quæ Chymicorum vaſis undique accuratè clauſis exceptæ, ac ſimul collectæ, componunt aquas ardentes, ſive ſpiritus, quales ex vino, tritico, aliiſque multis corporibus elici ſolent. Sequuntur deinde aquæ dulces, ſive inſipidæ, quales ſunt eæ quæ ex plantis, aliiſve corporibus deſtillantur. Tertio loco ſunt aquæ erodentes & acidæ, ſive ſucci acres, qui ex ſalibus non ſine magnâ ignis vi educuntur.

CXXI. *De ſublimatis & oleis.*

Quædam etiam particulæ craſſiores, quales ſunt eæ argenti vivi, & ſalium, quæ vaſorum ſummitati adhærentes, in corpora dura concreſcunt,

ſatis

ſatis magnâ vi opus habent, ut in ſublime attollantur. Sed olea omnium difficillimè ex duris & ſiccis corporibus exhalantur; idque non tam ignis vi, quàm arte quadam perfici debet. Cùm enim eorum particulæ tenues ſint, & ramoſæ, magna vis eas frangeret atque diſcerperet, priuſquam ex iſtorum corporum meatibus educi poſſent. Sed iis affunditur aqua copioſa, cujus particulæ læves & lubricæ, meatus iſtos pervadentes, paullatim illas integras eliciunt, ac ſecum abripiunt.

Atque in his omnibus ignis gradus eſt obſervandus; eo enim variato, ſemper aliquo modo effectus variatur. Ita multa corpora, lento primum igni, ac deinde gradatim fortiori, admota, ſiccantur, & varias particulas exhalant: quales non emitterent ſed potiùs tota liqueſcerent, ſi ab initio validis ignibus torquerentur. CXXII. *Quod mutato ignis gradu mutetur ejus effectus.*

Modus etiam ignem applicandi, variat ejus effectum: Sic quædam, ſi tota ſimul incaleſcant, liquefiunt; ſed ſi valida flamma ipſorum ſuperficiem lambat, illam in calcem convertit. Quippe corpora omnia dura, quæ ſolâ ignis actione in pulverem minutiſſimum reducuntur, fractis ſcilicet vel expulſis tenuioribus quibuſdam eorum particulis, quæ reliquas ſimul jungebant, vulgò apud Chymicos dicuntur in calcem verti. Nec alia inter cineres & calcem differentia eſt, quàm quòd cineres ſint reliquiæ eorum corporum, quorum magna pars igne conſumta eſt, calx verò ſit eorum, quæ ferè tota poſt abſolutam uſtionem manent. CXXIII. *De calce.*

Ultimus ignis effectus, eſt calcis & cinerum in vitrum converſio. Poſtquam enim ex corporibus, quæ uruntur, tenuiores omnes particulæ avulſæ ac rejectæ ſunt, cæteræ quæ pro calce vel cineribus manent, tam ſolidæ ſunt & craſſæ, ut ignis vi ſurſum attolli non poſſint; figuraſque habent ut plurimum irregulares & anguloſas; unde fit, ut unæ aliis incumbentes, ſibi mutuò non adhæreant, nec etiam, niſi fortè in minutiſſimis quibuſdam punctis, ſe contingant. Cùm autem poſtea validus & diuturnus ignis, pergit in illis vim ſuam exercere, hoc eſt, cùm tenuiores particulæ tertii elementi, unà cum globulis ſecundi à materia primi abreptæ, celerrimè circa ipſas in omnes partes moveri pergunt, paullatim earum anguli atteruntur, & ſuperficies læviganturr, & fortè etiam nonnullæ ex ipſis inflectuntur, ſicque unæ ſuper alias repentes, & fluentes, non punctis duntaxat, ſed exiguis quibuſdam ſuperficiebus ſe contingunt, & hoc pacto ſimul connexæ vitrum componunt. CXXIV. *De vitro, quomodo fiat.*

Quippe notandum eſt, cùm duo corpora, quorum ſuperficies aliquam latitudinem habent, ſi mutuò ſecundùm lineam rectam occurrunt, ipſa non poſſe tam propè ad invicem accedere, quin ſpatium aliquod intercedat, quod à globulis ſecundi elementi occupetur; cùm autem unum ſupra aliud oblique ducitur, vel repit, ea multò arctiùs jungi poſſe. Nam CXXV. *Quomodo ejus particulæ ſimul jungantur.*

Digitized by Google

ex. ca. ſi corpora B & C, ſibi invicem occurrant ſecundùm lineam AD, globuli cœleſtes eorum ſuperficiebus intercepti, contactum immediatum



impediunt. Si autem corpus G, hinc inde moveatur ſupra corpus H, ſecundùm lineam rectam EF, nihil impediet quominus immediatè ipſum tangat; ſaltem ſi utriusque ſuperficies ſint læves & planæ; ſi autem ſint rudes & inæquales, paullatim hoc ipſo motu lævigantur & explanantur. Itaque putandum eſt, calcis & cinerum particulas ab invicem disjunctas, hîc exhiberi per corpora B & C; particulas autem vitri ſimul junctas, per corpora G & H. Atque ex hac ſolâ diverſitate, quam perſpicuum eſt in illas, per vehementem & diuturnam ignis actionem, debere induci, omnes vitri proprietates acquirunt.

CXXVI. *Cur ſit liquidum cùm candet, omneſque figuras facilè induat.*

Vitrum enim cùm adhuc candet, liquidum eſt, quia ejus particulæ facilè moventur, illâ ignis vi quâ jam antè fuerunt lævigatæ, atque inflexæ. Cùm verò incipit refrigerari, quaslibet figuras poteſt induere. Hocque omnibus corporibus igne liquefactis eſt commune; dum enim adhuc liquida ſunt, ipſorum particulæ non ægrè ſe accommodant ad quaslibet figuras, & cùm poſtea frigore concreſcunt, easdem retinent, quas ultimo induerunt. Poteſt etiam in fila capillorum inſtar tenuia extendi, quia ejus particulæ jam concreſcere incipientes, faciliùs unæ ſupra alias fluunt, quàm ab invicem disjungantur.

CXXVII. *Cur, cùm frigidum eſt, ſit valde durum.*

Cùm deinde vitrum planè refriguit, eſt valde durum, ſed ſimul etiam valde fragile, atque eò fragiliùs quò citiùs refriguit. Nempe duritiei cauſſa eſt, quod conſtet tantùm particulis ſatis craſſis & inflexilibus, quæ non ramulorum intextu, ſed immediato contactu ſibi invicem adhærent. Alia enim pleraque corpora ideò mollia ſunt, quòd eorum particulæ ſint flexiles, vel certè deſinant in ramulos quosdam flexiles, qui ſibi mutuò annexi eas jungunt. Nulla autem duorum corporum firmior adhæſio eſſe poteſt, quàm ea quæ oritur ex ipſorum immediato contactu; cùm ſcilicet ita ſe invicem tangunt, ut neutrum ſit in motu ad ſe alio ſejungendum; quod accidit vitri particulis, ſtatim atque ab igne remotæ ſunt; quia earum craſſities, & contiguitas, & figuræ inæqualitas impediunt, ne poſſint ab aëre circumjacente in eo motu, quo ab invicem disjungebantur, conſervari.

At

Digitized by Google

CXXVIII. *Cur valde fragile.*

At nihilominus vitrum eſt valde fragile, quia ſuperficies ſecundùm quas ejus particulæ ſe invicem tangunt, ſunt admodum exiguæ ac paucæ. Multaque alia corpora molliora difficiliùs franguntur, quia eorum partes ita ſunt intertextæ, ut ſeparari non poſſint, quin ipſarum multi ramuli rumpantur & evellantur.

CXXIX. *Cur ejus fragilitas minuatur ſi lentè refrigeretur.*

Eſt etiam fragilius cùm celeriter, quàm cùm lentè refriguit: ejus enim meatus ſunt ſatis laxi dum candet, quia tunc multa materia primi elementi, ſimul cum globulis ſecundi, ac etiam fortè cum nonnullis ex tenuioribus tertii particulis, per illos tranſit. Cùm autem refrigeratur ſponte, redduntur anguſtiores; quia ſoli globuli ſecundi elementi, per ipſos tranſeuntes, minùs ſpatii requirunt; atque ſi refrigeratio nimis celeriter fiat, vitrum priùs eſt durum, quàm ejus meatus ita potuerint arctari; quo fit, ut globuli iſti ſemper poſtea impetum faciant, ad ejus particulas ab invicem disjungendas; cumque hæ particulæ ſolo contactu ſuo junctæ ſint, non poteſt una tantillum ab aliâ ſeparari, quin ſtatim aliæ plures, ei vicinæ ſecundùm eam ſuperficiem in quâ iſta ſeparatio fieri cœpit, etiam ſeparentur, atque ita vitrum planè frangatur. Quam ob cauſſam, qui vitrea vaſa conficiunt, ea gradatim ex fornacibus removent, ut lentè refrigerentur. Atque ſi vitrum frigidum igni apponatur, ita ut in una parte multò magis quàm in aliis vicinis calefiat, hoc ipſo in illa parte frangetur; quia non poſſunt ejus meatus calore dilatari, meatibus vicinarum partium immutatis, quin illa ab iſtis disjungatur. Sed ſi vitrum lento primum igni, ac deinde gradatim vehementiori admoveatur, & ſecundùm omnes partes æqualiter incaleſcat, non frangetur; quia omnes ejus meatus, æqualiter & eodem tempore laxabuntur.

CXXX. *Cur ſit pellucidum.*

Præterea vitrum eſt pellucidum, quia dum generatur liquidum eſt, & materia ignis undique circa ejus particulas fluens, innumeros ibi meatus ſibi excavat, per quos poſtea globuli ſecundi elementi liberè tranſeuntes, actionem luminis in omnes partes ſecundùm lineas rectas transferre poſſunt. Neque enim ad hoc neceſſe eſt, ut ſint accuratè recti, ſed tantum, ut nullibi ſint interrupti: Adeò ut ſi, ex. ca., fingamus vitrum conſtare particulis accuratè ſphæricis & æqualibus, ſed tam craſſis, ut globuli ſecundi elementi tranſire poſſint per ſpatium illud triangulare, quod inter tres ſe mutuò tangentes manere debet, vitrum illud erit planè pellucidum, quamvis ſit multò ſolidius omni eo, quod nunc habetur.

CXXXI. *Quomodo fiat coloratum.*

Cùm autem materiæ ex qua ſit vitrum, metalla vel alia corpora permiſcentur, quorum particulæ magis igni reſiſtunt, & non tam facilè lævigantur, quàm aliæ quæ ipſum componunt, hoc ipſo fit minùs pellucidum, & varios induit colores, prout iſtæ duriores particulæ, meatus ejus magis, aut minùs, & variis modis, intercludunt.

Digitized by Google

CXXXII. Cur ſit rigidum inſtar arcus; & generaliter, cur rigida cùm inflexa ſunt, ſponte redeant ad priorem figuram.

Denique vitrum eſt rigidum: ita ſcilicet, ut nonnihil quidem à vi externâ flecti poſſit abſque fractura, ſed poſtea cum impetu reſiliat, arcus inſtar, & redeat ad priorem figuram: ut evidenter apparet, cùm in fila valde tenuia ductum eſt. Atque proprietas hoc pacto reſiliendi, generaliter habet locum in omnibus corporibus duris, quorum particulæ immediato contactu, non ramulorum intextu, ſunt conjunctæ. Cùm enim innumeros habeant meatus, per quos aliqua ſemper materia movetur, quia nullibi vacuum eſt, & quorum figuræ aptæ ſunt ad liberum iſti materiæ tranſitum præbendum, quia ejus ope antea formati fuerunt, talia corpora nullo modo flecti poſſunt, quin iſtorum meatuum figura nonnihil varietur; quò fit, ut particulæ materiæ, per illos tranſire aſſuetæ, vias ibi ſolito minùs commodas invenientes, impetum faciant in eorum parietes, ad priorem figuram ipſis reddendam. Nempe ſi, exempli causâ, in arcu laxo, meatus, per quos tranſire ſolent globuli ſecundi elementi, ſint circulares, putandum eſt eoſdem in arcu intenſo ſive inflexo, eſſe ellipticos, & globulos per ipſos tranſire laborantes, impingere in eorum parietes ſecundum minores diametros iſtarum ellipſium, ſicque vim habere illis figuram circularem reſtituendi. Et quamvis iſta vis, in ſingulis globulis ſecundi elementi exigua ſit, quia tamen aſſiduè quamplurimi, per ejuſdem arcus quamplurimos poros meare conantur, illorum omnium vires ſimul junctæ, atque in hoc conſpirantes, ut arcum reducant, ſatis magnæ eſſe poſſunt. Arcus autem diu intentus, præſertim ſi ſit ex ligno, aliâve materiâ non admodum durâ, vim reſiliendi paullatim amittit: quia ejus meatuum figuræ, longo attritu particularum materiæ per ipſos tranſeuntis, ſenſim ad earum menſuram magis & magis aptantur.

CXXXIII. De magnete. Repetitio eorum ex ante dictis quæ ad ejus explicationem requiruntur.

Hactenus naturas aëris, aquæ, terræ, & ignis, quæ hujus globi quem incolimus, elementa vulgò cenſentur, ſimulque præcipuas eorum vires & qualitates explicare conatus ſum; ſequitur nunc, ut etiam agam de magnete; cum enim ejus vis per totum hunc Terræ globum ſit diffuſa, non dubium eſt, quin ad generalem ejus conſiderationem pertineat. Jam itaque revocemus nobis in memoriam, particulas illas ſtriatas primi elementi, quæ ſupra in tertiæ partis articulo 87 & ſequentibus, ſatis accuratè deſcriptæ ſunt. Atque id omne, quod ibi ab articulo 105 ad 109, de ſidere I dictum eſt, de Terrâ hîc intelligentes, putemus eſſe multos meatus in mediâ ejus regione, axi parallelos, per quos particulæ ſtriatæ ab uno polo venientes, liberè ad alium pergant, eoſque ad illarum menſuram ita eſſe excavatos, ut ii qui recipiunt particulas ſtriatas, à polo Auſtrali venientes, nullo modo poſſint recipere alias, quæ veniunt à polo Boreali; nec contra, qui recipiunt Boreales, Auſtrales admittant: quia ſcilicet in modum cochlearum intortæ ſunt, unæ in unam partem, aliæ in oppoſitam. Ac præterea etiam

etiam eaſdem particulas, per unam tantùm partem iſtorum meatuum, ingredi poſſe, non autem regredi per adverſam; propter tenuiſſimas quaſdam ramulorum extremitates, in ſpiris iſtorum meatuum, inflexas verſus eam partem, ſecundùm quam progredi ſolent, & ita in adverſam partem aſſurgentes, ut ipſarum regreſſum impediant. Unde fit, ut poſtquam iſtæ particulæ ſtriatæ, per totam mediam Terram ſecundùm lineas rectas, vel rectis æquipollentes, ejus axi parallelas, ab uno hemiſphærio ad aliud tranſiverunt, ipſæ per ætheram circumfuſum, revertantur ad illud idem hemiſphærium, per quod priùs Terram ingreſſæ ſunt, atque ita ruſus illam permeantes, quendam ibi quaſi vorticem componant.

CXXXIV. *Nullos in aëre, nec in aqua eſſe meatus recipiendis particulis ſtriatis idoneos.*

Et quoniam ex illo æthere, per quem particulas ſtriatas, ab uno polo ad alium reverti dixeramus, quatuor diverſa corpora genita eſſe poſſe oſtendimus; nempe Tertæ cruſtam interiorem ſive metallicam, aquam, terram exteriorem, & aërem: Notavimuſque, articulo 113 tertiæ partis, nulla niſi in craſſioribus iſtius ætheris particulis, meatuum ad menſuram particularum ſtriatarum efformatorum, veſtigia manere potuiſſe; Advertendum eſt hoc in loco, iſtas omnes craſſiores particulas, ad interiorem Terræ cruſtam initio confluxiſſe; nullaſque in aqua nec in aëre eſſe poſſe; tum quia nullæ ibi particulæ ſatis craſſæ; tum etiam quia, cùm iſta corpora fluida ſint, ipſorum particulæ aſſiduè ſitum mutant, & proinde ſi qui olim in iis fuiſſent tales meatus, cùm certum & determinatum ſitum requirant, jamdudum iſtâ mutatione corrupti eſſent.

CXXXV. *Nullos etiam eſſe in ullis corporibus terræ exterioris præterquam in ferro.*

Ac præterea cùm ſuprà dictum ſit, Terræ cruſtam interiorem, conſtare partim ramoſis particulis ſibi mutuò annexis, partim aliis quæ per ramoſarum intervalla hinc inde moventur, iſti etiam meatus in his mobilioribus eſſe non poſſunt, propter rationem mox allatam, ſed in ramoſis duntaxat. Et quantum ad terram exteriorem, nulli quidem etiam in eâ tales meatus initio fuerunt, quoniam inter aquam & aërem formata eſt: ſed cùm poſtea varia metalla, ex terra interiore ad hanc exteriorem adſcenderint, quamvis ea omnia, quæ ex mobilioribus & ſolidioribus illius particulis conflata ſunt, ejuſmodi meatus habere non debeant, certè illud quod ex ramoſis & craſſis, ſed non adeò ſolidis particulis conſtat, non poteſt iis eſſe deſtitutum. Et valde rationi conſentaneum eſt, ut credamus ferrum tale eſſe.

CXXXVI. *Cur tales meatus ſint in ferro.*

Nullum enim aliud metallum tam difficulter malleo flectitur, vel igne liqueſcit, nec ullum etiam adeò durum, ſine alterius corporis miſturâ reddi poteſt: quæ tria indicio ſunt, ejus ramenta magis ramoſa ſive anguloſa eſſe, quàm cæterorum, & ideò ſibi invicem firmiùs annecti. Nec obſtat quòd nonnullæ ejus glebæ ſatis facilè primâ vice, igni liqueſcant, tunc enim earum ramenta, nondum ſibi mutuò annexa, ſed una ab aliis disjuncta ſunt, & ideò caloris vi facilè agitantur. Præterea quamvis ferrum ſit aliis

metallis durius & minùs fuſile, eſt tamen etiam unum ex minimè ponderoſis, & facilè rubigine corrumpitur, aut aquis fortibus eroditur: quæ omnia indicio ſunt, ejus particulas non eſſe aliorum metallorum particulis ſolidiores, ut ſunt craſſiores, ſed multos in iis meatus contineri.

CXXXVII. *Qua ratione etiam ſint in ſingulis ejus ramentis.*

Nolo tamen hîc affirmare in ſingulis ferri ramentis eſſe integra foramina, in modum cochlearum intorta, per quæ tranſeant particulæ ſtriatæ; ut etiam nolo negare, quin talia multa in ipſis reperiantur: ſed hîc ſufficiet, ſi putemus iſtiusmodi foraminum medietates, in ſingulorum ramentorum ſuperficiebus ita eſſe inſculptas, ut, cùm iſtæ ſuperficies aptè junguntur, foramina integra componant. Et facilè credi poteſt, craſſiores illas ramoſas, & foraminoſas interioris terræ particulas, ex quibus fit ferrum, vi ſpirituum ſive ſuccorum acrium, illam permeantium, ita fuiſſe diviſas, ut dimidiata iſta foramina, in ſuperficiebus ramentorum quæ ab ipſis ſeparabantur, remanerent; atque hæc ramenta poſtea per venas terræ exterioris, tum ab iſtis ſpiritibus, tum etiam ab exhalationibus & vaporibus protruſa, paullatim in fodinas adſcendiſſe.

CXXXVIII. *Quomodo iſti meatus apti reddantur, ad particulas ſtriatas ab utravis parte venientes, admittendas.*

Notandumque eſt, ipſa ſic adſcendendo, non ſemper in eaſdem partes converti poſſe, quia ſunt anguloſa, & diverſas inæqualitates in terræ venis offendunt; atque cùm particulæ ſtriatæ, quæ à terra interiore cum impetu venientes, per totam exteriorem ſibi vias quærunt, iſtorum ramentorum meatus ita ſitos inveniunt, ut, ad motum ſuum ſecundùm lineas rectas continuandum, per illa eorum orificia, per quæ prius egredi conſueverant, ingredi conentur, ipſas ibi occurrere, perexiguis iſtis ramulorum extremitatibus, quas inter meatuum ſpiras eminere, ac regreſſuris particulis ſtriatis aſſurgere ſupra dictum eſt; haſque ramulorum extremitates initio quidem illis reſiſtere, ſed ab ipſis ſæpe-ſæpius impulſas, ſucceſſu temporis omnes in contrariam partem flecti, aut etiam nonnullas frangi; cumque poſtea iſti meatus, ramentorum quibus inſunt, ſitu mutato, alia ſua orificia particulis ſtriatis obvertunt, has rurſus occurrere extremitatibus ramulorum in meatibus aſſurgentium, ipſaſque paullatim in aliam partem inflectere, & quo ſæpius atque diutius hoc iteratur, eò ramulorum iſtorum in utramque partem inflexionem faciliorem evadere.

CXXXIX. *Quæ ſit natura magnetis.*

Et quidem ea ramenta, quæ ſæpe hoc pacto per exterioris terræ venas adſcendendo, modò in unam, modò in aliam partem converſa fuere, ſive ſola ſimul collecta ſint, ſive aliorum corporum meatibus impacta, glebam ferri componunt. Ea verò quæ vel ſemper eundem ſitum retinuerunt; vel certè, ſi, ut ad fodinas pervenirent, illum aliquoties mutare coacta fuerint, ſaltem ibi poſtea, lapidis alteriusve corporis meatibus firmiter impacta, per multos annos immota remanſerunt, faciunt magnetem. Atque ita vix ulla eſt ferri gleba, quæ non aliquo modo ad magnetis naturam accedat, & nullus omni-

Digitized by Google

omnino eſt magnes, in quo non aliquid ferri contineatur; etſi fortè aliquando iſtud ferrum aliquibus aliis corporibus tam arctè adhæreat, ut faciliùs igne corrumpi, quàm ab iis educi poſſit.

CXL. *Quomodo fuſione fiat chalybs, & quodvis ferrum.*

Cùm autem ferri glebæ igni admotæ liquefiunt, ut in ferrum aut chalybem vertantur, earum ramenta vi caloris agitata, & ab heterogeneis corporibus disjuncta, hinc indè ſe contorquent, donec applicent ſe unà aliis, ſecundùm eas ſuperficies, in quibus dimidiatos meatus recipiendis particulis ſtriatis idoneos, inſculptos eſſe paullò antè dictum eſt; ac etiam donec iſtorum meatuum medietates tam aptè congruant, ut integros meatus efforment. Quod ubi accidit, ſtatim particulæ ſtriatæ, quæ non minùs in igne quàm in aliis corporibus reperiuntur, per illos liberiùs quàm per alia loca fluentes, impediunt ne exiguæ ſuperficies, ex quarum apto ſitu & conjunctione exſurgunt, tam facilè quàm priùs ſitum mutent, & ipſarum contiguitas, vel ſaltem vis gravitatis, quæ ramenta omnia deorſum premit, impedit ne facilè disjungantur. Cumque interim ramenta ipſa, propter agitationem ignis pergant moveri, multæ ſimul in eundem motum conſpirant, & totus liquor ex iis conflatus, in varias quaſi guttulas aut grumulos diſtinguitur: ita ſcilicet, ut omnia illa ramenta quæ ſimul moventur, unam quaſi guttam conficiant, quæ gutta ſuam ſuperficiem motu ſuo ſtatim lævigat & perpolit. Occurſu enim aliarum guttarum, quidquid eſt rude atque anguloſum in ramentis, ex quibus conſtat, ab ejus ſuperficie ad partes interiores detruditur, atque ita omnes cujuſque guttulæ partes quam arctiſſimè ſimul junguntur.

CXLI. *Cur chalybs ſit valde durus, rigidus, & fragilis.*

Et totus liquor, hoc pacto in guttulas ſive grumulos diſtinctus, ſi celeriter frigeſcat, concreſcit in chalybem admodum durum, rigidum, & fragilem, fere ut vitrum. Quippe durus eſt, quia conſtat ramentis ſibi mutuò arctiſſimè conjunctis; & rigidus, hoc eſt, talis, ut ſi flectatur, ſponte redeat ad priorem figuram, quia flexione iſtâ ejus ramentorum exiguæ ſuperficies non disjunguntur, ſed ſoli meatus figuras mutant, ut ſupra de vitro dictum eſt; denique eſt fragilis, quia guttulæ, ſive grumuli, quibus conſtat, ſibi mutuò non adhærent, niſi per ſuperficierum ſuarum contactum; atque hic contactus, non niſi in pauciſſimis & perexiguis locis immediatus eſſe poteſt.

CXLII. *Quæ ſit differentia inter chalybem, & aliud ferrum.*

Non autem omnes glebæ æquè aptæ ſunt, ut in chalybem vertantur; ac etiam illæ eædem, ex quibus optimus & duriſſimus chalybs fieri ſolet, vile tantùm ferrum dant, cùm igne non convenienti funduntur. Nam ſi glebæ ramenta ſint adeò anguloſa & confragoſa, ut ſibi mutuò prius adhæreant, quàm ſuperficies ſuas aptè poſſint ad invicem applicare, atque in guttulas diſtingui; vel ſi ignis non ſit ſatis fortis, ad liquorem ita in guttulas diſtinguendum, & ramenta ipſas componentia ſimul conſtringenda; vel

con-

contra ſi ſit tam fortis, ut iſtorum ramentorum aptum ſitum diſturbet, non chalybs, ſed ferrum minùs durum & magis flexile habetur.

CXLIII. *Quomodo chalybs temperetur.*

Ac etiam chalybs jam factus, ſi rurſus igni admoveatur, etſi non facilè liqueſcat, quia ejus grumuli nimis craſſi ſunt & ſolidi, ut ab igne integri moveantur; & ramenta quibus unusquisque grumulus conſtat, nimis arctè compacta, ut locis ſuis planè extrudi poſſint; mollitur tamen, quia omnes ejus particulæ calore concutiuntur: & poſtea ſi lentè refrigeretur, non reſumit priorem duritiem, nec rigorem, nec fragilitatem, ſed fit flexilis inſtar ferri vilioris. Dum enim hoc pacto refrigeratur, ramenta anguloſa & confragoſa, quæ ex grumulorum ſuperficiebus, ad interiores eorum partes vi caloris protruſa erant, foras ſe exſerunt, & una aliis implicata, tanquam uncis quibusdam perexiguis unos grumulos aliis annectunt; quo fit, ut ramenta iſta, non ampliùs tam arctè in grumulis ſuis compacta ſint, atque ut grumuli non ampliùs immediato contactu, ſed tanquam hamis vel uncis quibusdam alligati, ſibi mutuò adhæreant; & ideò chalybs non admodum durus, nec rigidus, nec fragilis, ſed mollis & flexilis evadat. In quo non differt à ferro communi, niſi quod chalybi iterum candefacto, & deinde celeriter refrigerato, prior durities & rigiditas reddatur, non autem ferro, ſaltem tanta. Cujus ratio eſt, quod ramenta in chalybe non tam longè abſint à ſitu, ad maximam duritiem convenienti, quin facilè illum ignis vi reſumant, & in celerrima refrigeratione retineant: cùm autem in ferro talem ſitum nunquam habuerint, nunquam etiam illum reſumunt. Et quidem ut ita chalybs aut ferrum candens celerrimè refrigeretur, in aquam, aliosve liquores frigidos mergi ſolet; ac contrà in oleum vel alia pinguia, ut lentius frigeſcat: & quia quò durior, & rigidior, eò etiam fragilior evadit, ut gladii, ſerræ, limæ, aliave inſtrumenta ex eo fiant, non ſemper in frigidiſſimis liquoribus exſtingui debet, ſed in temperatis, prout in unoquoque ex iſtis inſtrumentis, magis minusve fragilitas eſt vitanda quàm durities optanda. Et ideò dum certis liquoribus ita mergitur, non immeritò dicitur temperari.

CXLIV. *Quæ ſit differentia inter meatus magnetis, chalybis, & ferri.*

Quantum autem ad meatus, recipiendis particulis ſtriatis idoneos, ſatis quidem patet ex dictis, permultos tam in chalybe quàm in ferro eſſe debere; ac etiam eos in chalybe magis integros & perfectos, ramulorumque extremitates in ipſorum ſpiris eminentes, cùm ſemel in unam partem flexæ ſunt, non tam facilè in contrariam poſſe inflecti; quanquam etiam in hoc faciliùs, quàm in magnete flectantur; ac denique omnes iſtos meatus, non in chalybe aut alio ferro, ut in magnete, orificia ſua recipiendis particulis ſtriatis, ab Auſtro venientibus idonea, in unam partem, & idonea recipiendis aliis à Boreâ venientibus, in contrariam convertere; ſed eorum ſitum varium atque incertum eſſe debere, propterea quod ignis agitatione

tatione turbatur. Et in breviſſimâ illâ morâ, qua hæc ignis agitatio frigore ſiſtitur, tot tantùm ex iſtis meatibus verſus Auſtrum & Boream converti poſſunt, quot particulæ ſtriatæ à polis Terræ venientes, ſibi tunc temporis per illos viam quærunt. Et quia iſtæ particulæ ſtriatæ, omnibus ferri meatibus multitudine non reſpondent, omne quidem ferrum aliquam vim magneticam accepit ab eo ſitu, quem habuit reſpectu partium terræ, cùm ultimo candefactum refriguit, vel etiam ab eo in quo diu immotum ſtetit, ſi diu in eodem ſitu ſteterit immotum; ſed pro multitudine meatuum quos in ſe continet, poteſt habere adhuc majorem.

Quæ omnia ex principiis Naturæ, ſupra expoſitis, ita ſequuntur, ut quamvis non reſpicerem ad illas magneticas proprietates, quas hîc explicandas ſuſcepi, ea tamen non aliter ſe habere judicarem. Deinceps autem videbimus, horum ope tam aptè & perſpicuè omnium iſtarum proprietatum dari rationem, ut hoc etiam videatur ſufficere, ad perſuadendum ea vera eſſe, quamvis ex Naturæ principiis ſequi neſciremus. Et quidem magneticæ proprietates, quæ ab ipſarum admiratoribus notari ſolent, ad hæc capita poſſunt referri. CXLV. *Enumeratio proprietatum virtutis magneticæ.*

1. Quod in magnete duo ſint poli, quorum unus ubique locorum, verſus Terræ polum Borealem, alius verſus Auſtralem ſe convertit.

2. Quod illi magnetis poli, pro diverſis Terræ locis quibus inſiſtunt, diverſimodè verſus ejus centrum ſe inclinent.

3. Quod ſi duo magnetes ſint ſphærici, unus verſus alium eodem modo ſe convertat, ac quilibet ex ipſis verſus Terram.

4. Quod poſtquam ſunt ita converſi, ad invicem accedant.

5. Quod ſi in contrario ſitu detineantur, ſe mutuò refugiant.

6. Quod ſi magnes dividatur plano, lineæ per ſuos polos ductæ parallelo, partes ſegmentorum quæ priùs junctæ erant, ſe mutuò etiam refugiant.

7. Quod ſi dividatur plano, lineam per polos ductam ad angulos rectos ſecante, duo puncta prius contigua, fiant poli diverſæ virtutis, unus in uno, alius in alio ſegmento.

8. Quod quamvis in uno magnete ſint tantùm duo poli, unus Auſtralis, alius Borealis, in unoquoque tamen ex ipſius fragmentis, duo etiam ſimiles poli reperiantur; adeò ut ejus vis, quatenus ratione polorum diverſa videtur, eadem ſit in quavis parte, ac in toto.

9. Quod ferrum à magnete iſtam vim recipiat, cùm tantùm ei admovetur.

10. Quod pro variis modis quibus ei admovetur, eam diverſimodè recipiat.

11. Quod ferrum oblongum, quomodocunque magneti admotum, illam ſemper ſecundùm ſuam longitudinem recipiat.

12. Quod magnes de vi ſua nihil amittat, quamvis eam ferro communicet.

13. Quod ipſa breviſſimo quidem tempore ferro communicetur, ſed temporis diuturnitate magis & magis in eo confirmetur.

14. Quod chalybs duriſſimus eam majorem recipiat, & receptam conſtantius ſervet, quàm vilius ferrum.

15. Quod major ei communicetur à perfectiore magnete, quàm à minus perfecto.

16. Quod ipſa etiam Terra ſit magnes, & nonnihil de ſua vi ferro communicet.

17. Quod hæc vis in Terra, maximo magnete, minùs fortis appareat, quàm in pleriſque aliis minoribus.

18. Quod acus à magnete tactæ, ſuas extremitates eodem modo verſus Terram convertant, ac magnes ſuos polos.

19. Quod eas non accuratè verſus Terræ polos convertant, ſed variè variis in locis ab iis declinent.

20. Quod iſta declinatio cum tempore mutari poſſit.

21. Quod nulla ſit, ut quidam ajunt, vel fortè quod non eadem, nec tanta ſit, in magnete ſupra unum ex ſuis polis perpendiculariter erecto, quàm in eo, cujus poli æqualiter à Terra diſtant.

22. Quod magnes trahat ferrum.

23. Quod magnes armatus, multò plus ferri ſuſtineat, quàm nudus.

24. Quod ejus poli, quamvis contrarii, ſe invicem juvent ad idem ferrum ſuſtinendum.

25. Quod rotulæ ferreæ, magneti appenſæ, gyratio in utramvis partem, à vi magneticâ non impediatur.

26. Quod vis unius magnetis variè poſſit augeri vel minui, variâ magnetis alterius aut ferri ad ipſum applicatione.

27. Quod magnes, quantumvìs fortis, ferrum à ſe diſtans, ab alterius debilioris magnetis contactu, retrahere non poſſit.

28. Quod contra magnes debilis, aut exiguum ferrum, ſæpe aliud ferrum ſibi contiguum ſeparet à magnete fortiore.

29. Quod polus magnetis, quem dicimus Auſtralem, plus ferri ſuſtineat in his Borealibus regionibus, quàm ille quem dicimus Borealem.

30. Quod limatura ferri circa unum, aut plures magnetes, certis quibuſdam modis ſe diſponat.

31. Quod lamina ferrea polo magnetis adjuncta, ejus vim trahendi vel convertendi ferri deflectat.

32. Quod eandem nullius alterius corporis interpoſitio impediat.

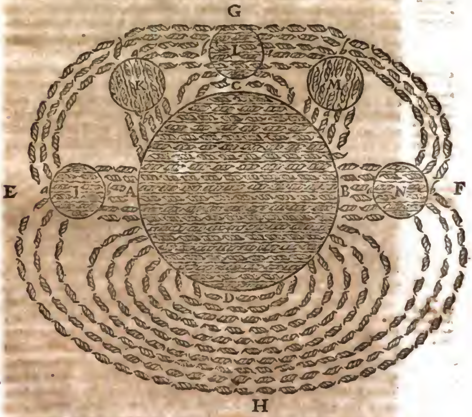
33. Quod magnes ad Terram alioſve vicinos magnetes aliter conver-

ſus

ſus manens, quàm ſponte ſe converteret, ſi nihil ejus motui obſtaret, ſucceſſu temporis ſuam vim amittat.

34. Quod denique iſta vis etiam rubigine, humiditate & ſitu minuatur, atque igne tollatur; non autem ullâ aliâ nobis cognita ratione.

Ad quarum proprietatum cauſſas intelligendas, proponamus nobis ob oculos Terram A B, cujus A eſt polus Auſtralis, & B Borealis: notemusque particulas ſtriatas, ab Auſtrali cœli parte E venientes, alio *CXLVI. Quomodo particulæ ſtriatæ per*



planè modo intortas eſſe, quàm venientes à Boreali F; quo fit, ut unæ aliarum meatus ingredi planè non poſſint. Notemus etiam, Auſtrales quidem recta pergere ab A verſus B, per mediam Terram, ac deinde per aërem ei circumfuſum reverti à B verſus A; eodemque tempore Bo- *Terræ meatus fluant.*

reales tranſire à B ad A, per mediam Terram, & reverti ab A ad B per aërem circumfuum: quia meatus per quos ab una parte ad aliam venerant, ſunt tales, ut per ipſos regredi non poſſint.

CXLVII. *Quod difficiliùs tranſeant per aërem, aquam, & terram exteriorem quam per interiorem.*

Interim verò quot novæ ſemper accedunt à partibus cœli E & F, tot per alias partes cœli G & H abſcedunt; vel in itinere diſſipantur, & figuras ſuas amittunt: non quidem tranſeundo per mediam Terræ regionem; quia ibi meatus habent ad menſuram ſuam excavatos, per quos ſine ullo offendiculo celerrimè fluunt; ſed redeundo per aërem, aquam & alia corpora terræ exterioris, in quibus nullos ejuſmodi meatus habentes, multò difficilius moventur, particuliſque ſecundi & tertii elementi aſſiduè occurrunt, quas cùm loco expellere laborant, interdum ab ipſis comminuuntur.

CXLVIII. *Quod faciliùs tranſeant per magnetem, quam per alia corpora hujus terræ exterioris.*

Jam verò ſi fortè iſtæ particulæ ſtriatæ magnetem ibi offendant, cùm in eo inveniant meatus ad ſuam figuram conformatos, eodemque modo diſpoſitos ac meatus terræ interioris, ut paullò antè diximus, non dubium eſt, quin multò faciliùs per illum tranſeant, quàm per aërem vel alia corpora terræ exterioris: ſaltem cùm iſte magnes ita ſitus eſt, ut habeat ſuorum meatuum orificia converſa verſus eas Terræ partes, à quibus veniunt eæ particulæ ſtriatæ, quæ per illa liberè ingredi poſſunt.

CXLIX. *Qui ſint poli magnetis.*

Et quemadmodum in terra, ſic in magnete, punctum medium ejus partis, in qua ſunt orificia meatuum, per quæ ingrediuntur particulæ ſtriatæ, venientes ab Auſtrali cœli parte, dicemus polum Auſtralem; punctum autem medium alterius partis, per quam hæ particulæ ſtriatæ egrediuntur, & aliæ venientes à Septentrione ingrediuntur, dicemus polum Borealem. Nec moramur, quod vulgò alii polum quem vocamus Auſtralem, vocent Borealem; neque enim ea de re vulgus, cui ſoli jus competit nomina rebus malè convenientia frequenti uſu approbandi, loqui ſolet.

CL. *Cur iſti poli ſe convertant verſus polos Terræ.*

Cùm autem hi poli magnetis, non reſpiciunt eas Terræ partes, à quibus veniunt eæ particulæ ſtriatæ, quibus liberum tranſitum præbere poſſunt, tunc iſtæ particulæ ſtriatæ, obliquè in magnetis meatus irruentes, illum impellunt eâ vi quam habent, ad perſeverandum in ſuo motu ſecundùm lineas rectas, donec ipſum ad naturalem ſitum reduxerint: ſicque quoties à nulla externa vi retinetur, efficiunt, ut ejus polus Auſtralis, verſus polum Terræ Borealem convertatur, & Borealis verſus Auſtralem. Quoniam eæ quæ à Terræ polo Boreali, per aërem ad Auſtrum tendunt, venere prius ab Auſtrali cœli parte per mediam Terram, & venere à Boreali quæ ad Boream revertuntur.

CLI. *Cur etiam certa ratione*

Efficiunt etiam ut magnes, pro diverſis terræ locis quibus inſiſtit, unum ex polis ſuis, altero magis aut minùs verſus illam inclinet. Nempe in

Æqua-

Digitized by Google

Æquatore quidem *a*, polus Auſtralis magnetis L, verſus B Borealem Terræ; & *b* Borealis ejuſdem magnetis, verſus Auſtralem Terræ dirigitur, ac neuter altero magis deprimitur, quia particulæ ſtriatæ cum æquali vi ab utraque parte ad illos accedunt. Sed in polo Terræ Boreali, polus *a* magnetis H omnino deprimitur, & *b* ad perpendiculum erigitur. In locis autem intermediis, magnes M polum ſuum *b* magis aut minùs erigit, & polum *a* magis aut minùs deprimit, prout magis aut minùs vicinus eſt polo Terræ B. Quorum cauſſa eſt, quòd Auſtrales particulæ ſtriatæ, magnetem N ingreſſuræ, ab interioribus Terræ partibus per polum B, ſecundùm lineas rectas ſurgant; Boreales verò ab hemiſphærio Terræ D A C, circumquaque per aërem verſus eundem magnetem N venientes, non magis obliquè progredi debeant, ut ad ejus ſuperiorem partem, quàm ut ad inferiorem accedant: Auſtrales verò ingreſſuræ magnetem M, à toto Terræ tractu qui eſt inter B & M adſcendentes, vim habeant ejus polum *a* obliquè deprimendi, ne à Borealibus, quæ à tractu Terræ A C ad alium ipſius polum *b*, non minùs facilè accedunt cùm erectus eſt, quàm cùm depreſſus, impediantur.

verſus ejus centrum ſe recipiunt.

Vid. Fig. p. 147.

CLII.

Cur unus magnes ad alium ſe convertat & inclinet eodem modo atque ad Terram.

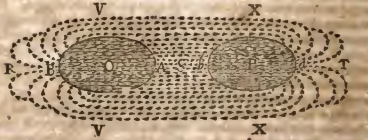
Cùm autem iſtæ particulæ ſtriatæ, per ſingulos magnetes eodem planè modo ac per Terram fluant, non aliter duos magnetes ſphæricos unum ad alium, quàm ad totam Terram debent convertere. Notandum enim ipſas circa unumquemque magnetem, multò majore copiâ ſemper eſſe congregatas, quàm in aëre indè remoto: quia nempe in magnete habent meatus, per quos multò faciliùs fluunt quàm per aërem circumjacentem, à quo idcirco juxta magnetem retinentur; ut etiam, propter meatus quos habent in Terrâ interiore, major eſt earum copia in toto aëre, aliiſque corporibus Terram ambientibus, quàm in cœlo. Et ita quantum ad vim magneticam, eadem planè omnia putanda ſunt de uno magnete, reſpectu alterius magnetis, ac de Terra, quæ ipſa maximus magnes dici poteſt.

CLIII.

Cur duo magnetes ad ſe invicem accedant, & quæ ſit cujuſque ſphæra activitatis.

Neque verò duo magnetes, ſe tantum ad invicem convertunt, donec polus Borealis unius polum Auſtralem alterius reſpiciat, ſed præterea poſtquam ſunt ita converſi, ad invicem accedunt donec ſe mutuo contingant, ſi nihil ipſorum motum impediat. Notandum enim eſt particulas ſtriatas celerrimè moveri, quandiu verſantur in meatibus magnetum, quia ibi feruntur impetu primi elementi ad quod pertinent, cumque inde egrediuntur, occurrere particulis aliorum corporum, eaſque propellere, quoniam hæ ad ſecundum aut tertium elementum pertinentes, non tantum habent celeritatis. Ita illæ quæ tranſeunt per magnetem O, celeritate qua feruntur ab A ad B, atque à B ad A, vim acquirunt ulteriùs progrediendi ſecundùm lineas rectas, verſus R & S, donec ibi tam multis particulis ſecundi aut tertii elementi occurrerint, ut ab ipſis

utrimque reflectantur verſus V. Totumque ſpatium R V S per quod ita ſparguntur, vocatur ſphæra virtutis, ſive activitatis, hujus magnetis O; quam patet eò majorem eſſe debere, quo magnes eſt major, præſertim



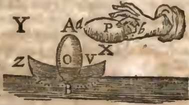
quo longior ſecundùm lineam A B, quia particulæ ſtriatæ longiùs per illum progredientes, majorem agitationem acquirunt. Ita etiam quæ tranſeunt per magnetem P, recta utrimque pergunt verſus S & T, atque inde reflectuntur verſus X, totumque aërem in ſphæra ſuæ activitatis contentum propellunt. Sed non ideò expellunt, ſi nullum habeat locum quo poſſit recedere: ut nullum habet, cùm iſtorum magnetum ſphæræ virtutis ſunt ab invicem disjunctæ; ſed cùm in unam coaleſcunt, tunc primò facilius eſt particulis ſtriatis, quæ veniunt ab O verſus S, recta pergere uſque ad P, in locum earum quæ ex T per X ad S & *b* revertebantur, quàm reflecti verſus V & R, quo non difficulter pergunt venientes ab X; faciliusque eſt venientibus à P ad S, pergere uſque ad O, quàm reflecti verſus X, quo etiam non difficulter pergunt venientes ab V; ſicque iſtæ particulæ ſtriatæ, non aliter tranſeunt per hos duos magnetes O & P, quàm ſi unicus eſſet. Deinde facilius eſt particulis ſtriatis, recta pergentibus ab O ad P, atque à P ad O, aërem intermedium expellere ab S verſus R & T, in locum magnetum O & P, ſicque efficere, ut hi magnetes ad invicem accedant, donec ſe contingant in S, quàm per totum iſtum aërem eniti ab A ad *b*, atque ab V ad X; quæ duæ viæ breviores fiunt, cùm hi duo magnetes ad invicem accedunt, vel, ſi unus retineatur, cùm ſaltem alter ad ipſum venit.

CLIV. *Cur interdum ſe invicem refugiant.*

Poli autem cognomines duorum magnetum, non ſic ad invicem accedunt, ſed contra potius ſi nimis prope admoveantur, recedunt. Particulæ enim ſtriatæ ab eo unius magnetis polo, qui alteri magneti obverſus eſt, venientes, cùm hunc alterum ingredi non poſſint, ſpatium aliquod exigunt inter iſtos duos magnetes quo tranſeant, ut ad alium magnetis ex quo egreſſæ ſunt polum revertantur. Nempe egredientes ab O per polum A, cùm

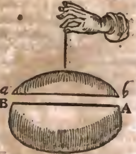
ingre-

ingredi non poſſint in P per ejus polum *a*, ſpatium aliquod exigunt inter A & *a*, per quod tranſeant verſus V & B, atque vi, qua motæ ſunt à B ad A, pellunt magnetem P; ſicque egredientes à P pellunt magnetem O: ſaltem cùm eorum axes B A & *a b* ſunt in eâdem lineâ rectâ. Sed cùm tantillo magis in unam partem, quàm in aliam inflexi ſunt, tunc iſti magnetes ſe convertunt, modo paullò antè explicato; vel ſi hæc eorum converſio impediatur, non autem motus rectus, tunc rurſus unus magnes alium fugat ſecundùm lineam rectam.

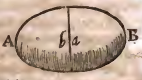


Ita ſi magnes O exiguæ cymbæ impoſitus, aquæ ſic innatet, ut ſemper ejus axis maneat ad perpendiculum erectus, & magnes P, cujus polus Auſtralis Auſtrali alterius obverſus eſt, manu moveatur verſus Y, hinc fiet, ut magnes O recedat verſus Z, antequam à magnete P tangatur. In quamcumque enim partem cymba ſe convertat, requiritur ſemper aliquod ſpatium inter iſtos duos magnetes, ut particulæ ſtriatæ, ex iis per polos A & *a* egredientes, verſus V & X tranſire poſſint.

Et ex his facillimè intelligitur, cur ſi magnes ſecetur plano parallelo lineæ per ejus polos ductæ, ſegmentumque liberè ſuſpendatur ſupra magnetem ex quo reſectum eſt, ſponte ſe convertat, & ſitum contrarium ejus quem priùs habuerat, affectet; ita ut ſi partes A & *a* priùs junctæ fuerint, itemque B & *b*, poſtea *b* vertat ſe verſus A, & *a* verſus B: quia nempe antea pars Auſtralis unius, Auſtrali alterius juncta erat, & Borealis Boreali, poſt diviſionem verò particulæ ſtriatæ per Auſtralem partem unius egreſſæ, per Borealem alterius ingredi debent; & egreſſæ per Borealem, ingredi per Auſtralem. CLV. *Cur ſegmentorum magnetis partes, quæ ante ſectionem junctæ erant, ſe mutuò etiam refugiant.*



Manifeſtum etiam eſt, cur ſi magnes dividatur plano, lineam per polos ductam ad angulos rectos ſecante, poli ſegmentorum quæ ante ſectionem ſe mutuò tangebant, ut *b* & *a*, ſint contrariæ virtutis: quia particulæ ſtriatæ, quæ per unum ex iſtis polis egrediuntur, per alium ingredi debent. CLVI. *Cur duo puncta, quæ priùs in uno magnete contigua erant, in ejus fragmentis ſint poli diverſæ virtutis.*



Nec minùs manifeſtum eſt, eandem eſſe vim in quavis magnetis parte ac in toto: neque enim iſta vis alia eſt in polis, quàm in reliquis partibus, ſed CLVII. *Cur eadem*

tan.

ſit vis in quavis magnetis parte, ac in toto.

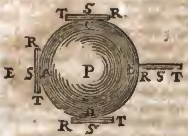
tantùm major videtur, quia per illos egrediuntur particulæ ſtriatæ, quæ per longiſſimos magnetis meatus tranſierunt, & quæ inter omnes ab eadem parte venientes mediæ ſunt. Saltem in magnete ſphærico, ad cujus exemplum, in reliquis ibi poli eſſe cenſentur, ubi maxima vis apparet. Nec etiam iſta vis alia eſt in uno polo quàm in alio, niſi quatenus particulæ ſtriatæ per unum ingreſſæ per alium egrediuntur: atqui nulla eſt tantilla pars magnetis, in quâ, ſi habeant ingreſſum, non habeant etiam egreſſum.

CLVIII. *Cur magnes ſuam vim ferro ſibi admoto communicet.*

Nec mirum eſt, quòd ferrum magneti admotum, vim magneticam ab illo acquirat. Jam enim habet meatus recipiendis particulis ſtriatis idoneos, nihilque ipſi deeſt ad iſtam vim acquirendam, niſi quòd exiguæ quædam ramulorum, ex quibus ejus ramenta conſtant, extremitates, hinc inde in iſtis meatibus promineant; quæ omnes verſus unam & eandem partem flecti debent, in iis meatibus per quos tranſire poſſunt particulæ ſtriatæ ab Auſtro venientes, & verſus oppoſitam in aliis. Atqui magnete admoto, particulæ ſtriatæ magna vi & magna copia, torrentis inſtar, in ferri meatus irruentes, iſtas ramulorum extremitates hoc pacto inflectunt; ac proinde ipſi dant id omne, quod in eo ad vim magneticam deſiderabatur.

CLIX. *Cur ferrum pro variis modis, quibus magneti admovetur, ipſam diverſimode recipiat.*

Et quidem pro variis partibus magnetis, ad quas ferrum applicatur, variè accipit iſtam vim. Sic pars R ferri R S T, ſi applicetur polo Boreali magnetis P, fiet polus Auſtralis ferri, quia per illam ingrediuntur particulæ ſtriatæ ab Auſtro venientes, & per partem T ingrediuntur Boreales, ex polo A per aërem reflexas. Eadem pars R, ſi jacet ſupra æquatorem magnetis, & reſpiciat ejus polum Borealem, ut in C, fiet rurſus polus Auſtralis ferri; ſed ſi invertatur, & reſpiciat polum Auſtralem, ut in D, tunc amittet vim poli Auſtralis, & fiet polus Borealis. Deniq; ſi S pars media iſtius ferri, tangat polum magnetis A, particulæ ſtriatæ Boreales illud ingreſſæ per S, utrimq; egredientur per R & T; ſicque utraque extremitate recipiet vim poli Auſtralis, & in medio vim poli Borealis.



CLX. *Cur ferrum oblongum eam non recipiat, niſi ſecundum ſuam longitudinem.*

Quæri tantùm poteſt, cur iſtæ particulæ ſtriatæ, ex magnetis polo A, ferri partem S ingredientes, non rectà pergant verſus E, ſed potiùs hinc inde reflectantur verſus R & T, ſicque hoc ferrum ſecundùm ſuam longitudinem potiùs quàm ſecundùm latitudinem, vim magneticam recipiat; ſed facilis reſponſio eſt, quia multò magis apertas & faciles vias inveniunt in ferro, quàm in aëre, à quo idcirco verſus ferrum reflectuntur.

Faci-

Digitized by Google

Facilis etiam reſponſio eſt, ſi quæratur cur magnes nihil amittat de ſua vi, cùm eam ferro communicat. Nulla enim in magnete mutatio fit, propterea quòd particulæ ſtriatæ ex eo egredientes, ferrum potiùs quàm quodvis aliud corpus ingrediuntur: niſi forſan quòd liberiùs per ferrum, quàm per alia corpora tranſeundo, copioſiùs etiam ex magnete, cùm ferrum ei adjunctum eſt, egrediantur; quo tantum abeſt, ut ejus vis minuatur, quin potiùs augetur.

CLXI. *Cur magnes nihil amittat de ſua vi, quamvis eam ferro communicet.*

Et breviſſimo tempore iſta vis ferro accedit, quia particulæ ſtriatæ celerrimè per ipſum fluunt; ſed longâ morâ in eo confirmatur, quia quo diutius ramulorum extremitates in unam partem flexæ manſerunt, eò difficiliùs in contrariam reflectuntur.

CLXII. *Cur hæc vis celerrimè ferro communicetur, ſed diuturnitate temporis in eo confirmetur.*

Et chalybs iſtam vim majorem accipit quàm vilius ferrum, quia plures & perfectiores habet meatus, particulis ſtriatis recipiendis idoneos: Eamque conſtantiùs ſervat, quia ramulorum in iis meatibus prominentium extremitates habet minùs flexiles.

CLXIII. *Cur chalybs ad eam recipiendam aptior ſit, quàm vilius ferrum.*

Et major ei communicatur à majore & perfectiore magnete; tum quia particulæ ſtriatæ, majori cum impetu in ejus meatus irruentes, ramulorum in iis prominentium extremitates magis inflectunt; tum etiam quia plures ſimul eò ruentes, plures ejuſmodi meatus ſibi aperiunt. Notandum enim eſt, plures eſſe tales meatus in chalybe, qui ſcilicet ex ſolis ferri ramentis conſtat, quàm in magnete in quo multum eſt materiæ lapideæ, cui ferri ramenta infixa ſunt; atque ideò cùm paucæ tantùm particulæ ſtriatæ, ex magnete debili ferrum ingrediantur, non omnes ejus meatus aperiunt, ſed paucos tantùm, & quidem illos, qui extremitatibus ramulorum quam-maximè flexilibus claudebantur.

CLXIV. *Cur major ei communicetur à perfectiore magnete, quam à minus perfecto.*

Unde fit, ut etiam vile ferrum, in quo ſcilicet iſtæ ramulorum extremitates ſunt valde flexiles, ab ipſa Terra magnete quidem maximo, ſed admodum debili, nonnullam vim magneticam breviſſimò tempore poſſit accipere. Nempe ſi ſit oblongum, nulla tali vi adhuc imbutum, & unâ ſuâ extremitate verſus Terram inclinata, vim poli Auſtralis in his Borealibus regionibus; & momento illam amittet, ac planè contrariam acquiret, ſi eadem ejus extremitas attollatur, & oppoſita deprimatur.

CLXV. *Cur ipſa etiam terra vim magneticam ferro tribuat.*

Sed ſi quæratur, cur iſta vis in Terra maximo magnete, debilior ſit quàm in aliis minoribus: Reſpondeo, me non putare illam eſſe debiliorem, ſed potiùs multò fortiorem, in mediâ illâ Terræ regione, quam totam particulis ſtriatis perviam eſſe ſupra dictum eſt; verùm iſtas particulas ſtriatas, ab ipsâ egreſſas, maximâ ex parte reverti per interiorem illam ſuperioris Terræ regionis cruſtam, ex qua metalla oriuntur, & in qua ſunt etiam multi meatus, iis recipiendis idonei; atque idcirco perpaucas uſque ad nos pervenire. Judico enim iſtos meatus, tum in illa cruſta interiore, tum etiam in magnetibus, & ferri ramentis, quæ in venis hujus exterioris continentur, planè alio modo converſos eſſe, quàm meatus mediæ regionis; ita ut particulæ ſtriatæ, quæ per hanc

CLXVI. *Cur vis magnetica in Terra debilior ſit, quam in parvis magnetibus.*

 mediam

mediam regionem ab Auſtro ad Boream fluunt, revertantur à Borea ad Auſtrum, per omnes quidem ſuperioris partes, ſed præcipuè per ejus cruſtam interiorem, itemque per magnetes & ferrum exterioris; quæ cum maxima earum pars ſe conferat, paucæ ſuperſunt quæ per hunc noſtrum aërem, & alia circumjacentia corpora, meatibus idoneis deſtituta, ſibi viam quærant. Quæ ſi rectè conjicio, magnes è terra exciſus, & in cymba ſuper aquam liberè collocatus eandem illam faciem, quâ ſemper antea dum terræ hærebat, Septentriones ſpectavit, debet adhuc in Septentriones convertere: ut Gilbertus virtutis magneticæ præcipuus indagator, & ejus quæ in Terra eſt primus inventor, expertum ſe eſſe affirmat. Nec moror quòd alii contrarium putent ſe vidiſſe; forſan enim iis impoſuit, quòd cùm illa pars terræ, ex qua magnetem excidi curaverant, eſſet magnes, poli magnetis exciſi ad eam ſe converterent; ut paullò antè dictum eſt, unius magnetis fragmentum ad aliud converti.

CLXVII. *Cur acus magnete tactæ ſemper ſuæ virtutis polos in extremitatibus ſuis habeant.*

Jam verò, cùm iſta virtus magnetica non communicetur ferro oblongo, niſi ſecundùm ejus longitudinem, certum eſt acum ipsâ imbutam, ſuas ſemper extremitates verſus eaſdem terræ partes debere convertere, verſus quas magnes ſphæricus polos ſuos convertit; & ſemper ejuſmodi acus ſuæ magneticæ virtutis polos in extremitatibus iſtis præciſè habere.

CLXVIII. *Cur poli magneticæ virtutis, non ſemper accuratè verſus Terræ polos dirigantur, ſed ab iis variè declinent.*

Et quia faciliùs earum extremitates à reliquis partibus dignoſci poſſunt, quàm poli magnetis, ipſarum ope notatum eſt, magneticæ virtutis polos non ubique Terræ polos accuratè reſpicere, ſed variè variis in locis ab iis declinare. Cujus declinationis cauſſa, ut jam antè Gilbertus animadvertit, ad ſolas inæqualitates quæ ſunt in hac terra ſuperficie, referri debet. Manifeſtum enim eſt, in unius hujus exterioris terræ partibus, multò plura ferri ramenta, pluresque magnetes reperiri, quàm in aliis; quo fit, ut particulæ ſtriatæ, à terra interiori egredientes, majori copiâ verſus quædam loca fluant, quàm verſus alia, ſicque ab itineribus ſuis ſæpe deflectant. Et quia polorum magnetis, vel extremitatum acus converſio, pendet à ſolo curſu iſtarum particularum, omnes earum inflexiones ſequi debet. Hujuſque rei experimentum facere licet in magnete, cujus figura non ſit ſphærica: nam ſi acus exigua ſupra diverſas ejus partes collocetur, non ſemper eodem planè modo ad ejus polos ſe convertet, ſed ſæpe ab ipſis aliquantum declinabit. Nec putanduum eſt in eo diſparem eſſe rationem, quòd inæqualitates quæ ſunt in extimâ terræ ſuperficie, ad totam ejus molem comparatæ, perexiguæ ſint; non enim cum ipſa, ſed cum acubus aut magnetibus in quibus declinatio fit, ſunt comparandæ, ſicque ſatis magnas eſſe apparet.

CLXIX. *Cur etiam interdum iſta declinatio cum tempore mutetur.*

Sunt qui dicunt, iſtam declinationem non ſemper in iiſdem terræ locis eandem manere, ſed cum tempore mutari: quod minimè mirum videri debet; non modò quia ferrum quotidie, ex unis terræ partibus in alias ab hominibus transfertur; ſed etiam quia ejus glebæ, quæ ſunt in hac terra exteriore,

quæ

quibusdam in locis cum tempore corrumpi poſſunt, & aliæ in aliis generari, ſive ab interiore terra ſubmitti.

Sunt etiam qui dicunt, iſtam declinationem nullam eſſe in magnete ſphærico, ſupra polum ſuum Auſtralem, in his Borealibus regionibus, vel ſupra Borealem in Auſtralibus, perpendiculariter ſtante, illumque hoc pacto cymbæ impoſitum, quandam æquatoris ſui partem, ſemper accuratè eandem verſus Boream, & oppoſitam verſus Auſtrum convertere. Quod an verum ſit, nullo mihi adhuc experimento compertum eſt. Sed facilè mihi perſuadeo non omnino eandem, nec fortè etiam tantam eſſe declinationem, in magnete ita conſtituto, quàm in eo cujus poli æqualiter à Terra diſtant. Nam particulæ ſtriatæ, in hac ſuperiore Terræ regione, non modo per lineas æqualiter ab ejus centro diſtantes, ab uno polo ad alium revertuntur, ſed etiam ubiq; (præterquã ſub æquatore) nonnullæ ab interioribus ejus partibus aſcendunt: & magnetis ſupra polos erecti converſio ab his ultimis, declinatio verò à prioribus præcipuè dependet.

CLX. *Cur in magnete ſupra unum ex ſuis polis erecto minor eſſe poſſit, quàm cùm ejus poli æqualiter à Terra diſtant.*

Præterea magnes trahit ferrum, ſive potiùs magnes & ferrum ad invicem accedunt: neque enim ulla ibi tractatio eſt, ſed ſtatim atque ferrum eſt intra ſphæram activitatis magnetis, vim ab eo mutuatur, & particulæ ſtriatæ ab utroque egredientes, aërem intermedium expellunt; quo fit, ut ambo ad invicem, non aliter quàm duo magnetes accedant. Imò etiam ferrum liberiùs movetur, quàm magnes; quia conſtat iis tantùm ramentis, in quibus particulæ ſtriatæ ſuos habent meatus, magnes autem multâ materiâ lapideâ gravatur.

CLXI. *Cur magnes trahat ferrum.*

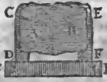
Sed multi mirantur magnetem armatum, ſive laminam ferream magneti adjunctam, plus ferri poſſe ſuſtinere, quàm ſolum magnetem. Cujus tamen ratio detegi poteſt ex eo, quòd etiamſi plus ſibi appenſi ferri ſuſtineat, non tamen idcirco plus ad ſe alliciat, ſi vel minimum ab eo removeatur; nec etiam plus ſuſtineat, ſi corpus aliquod, quantumvis tenue, interjaceat: hinc enim apparet, iſtam majorem ejus vim, ex ſola differentia contactus oriri: quod nempe laminæ ferreæ meatus, aptiſſimè congruant cum meatibus ferri ipſi appenſi, & ideo particulæ ſtriatæ, per hos meatus ex uno ferro in aliud tranſeuntes, omnem aërem intermedium expellant, efficiantque, ut eorum ſuperficies ſe invicem immediatè contingentes, difficillimè disjungatur: jamque ſupra oſtenſum eſt, nullo glutino duo corpora melius ad invicem poſſe alligari, quàm immediato contactu. Meatus autem magnetis, non ita congruunt cum meatibus ferri, propter materiam lapideam quæ in eo eſt; hincque fit, ut ſemper aliquantulum ſpatii inter magnetem & ferrum debeat remanere, per quod particulæ ſtriatæ, ex unius meatibus ad meatus alterius perveniant.

CLXII. *Cur magnes armatus, multò plus ferri ſuſtineat, quàm nudus.*

Mirantur etiam nonnulli, quòd quamvis poli magnetis contrariæ virtutis eſſe videantur, ſe tamen invicem juvent ad ferrum ſuſtinendum: ita ut, ſi ambo laminis ferreis armentur, poſſint ferè duplo plus ferri ſimul ſuſtinere, quàm unus ſolus. Nempe ſi AB eſt magnes, cujus polis adjunctæ ſunt laminæ CD

CLXIII. *Cur ejus poli, quamvis contrarii, ſe invicem juvent ad ferrum ſuſtinendum.*

Digitized by Google



& E F, ita utrimq; prominentes, ut ferrum G H iis applicatum, ſuperficie ſatis longa ipſas tangat, hoc ferrũ G H duplo ferè gravius eſſe poteſt, quàm ſi ab una tantùm ex iſtis laminis ſuſtineretur. Sed hujus rei ratio evidens eſt, ex motu particularum ſtriatarũ jam explicato: quamvis enim in eo contrariæ ſint, quod quæ per unum polum ingrediuntur, non poſſint etiam ingredi per alium, hoc non impedit quò minùs in ſuſtinendo ferro conſentiant; quia venientes ab Auſtrali magnetis polo A, per laminam chalybeam C D reflexæ, ingrediuntur unam ferri partem *b*, in qua faciunt ejus polum Borealem; atque inde fluentes uſque ad Auſtralem *a*, occurrunt alii laminæ chalybeæ F E, per quam adſcendunt ad B, polum magnetis Borealem; & vice verſâ egreſſæ ex B, per armaturam E F, ferrum appenſum H G, aliamque armaturam D C, revertuntur ad A.

CCLXXIV. *Cur gyratio rotulæ ferreæ, à vi magnetis cui appenſa eſt, non impediatur.*

Hic autem motus particularum ſtriatarum per magnetem & ferrum, non ita videtur conſentire cum motu circulari ferrearum rotularũ, quæ turbinis inſtar contortæ, diutius gyrant è magnete pendentes, quàm cum ab eo remotæ terræ inſiſtunt. Et ſanè ſi particulæ ſtriatæ motu tantùm recto agerentur, & ſingulos ferri meatus per quos ingredi debent, è regione meatuum magnetis ex quibus egrediuntur, offenderent, judicarem eas ſiſtere debere gyrationem iſtarum rotularum. Sed quia ſemper ipſæmet gyrant, unæ in unam partem, aliæ in contrariam, & obliquè tranſire debent ex meatibus magnetis in meatus ferri, quomodocunque rotula vertatur, æquè facilè in ejus meatus ingrediuntur, ac ſi eſſet immota, minusque ipſius motus impeditur à contactu magnetis, cùm ei ſic appenſa gyratur, quàm à contactu Terræ, cùm ſuo pondere illam premit.

CCLXXV. *Quomodo & quare vis unius magnetis, augeat vel minuat vim alterius.*

Variis modis vis unius magnetis augetur vel minuitur, alterius magnetis aut ferri acceſſu. Sed una in hoc generalis regula eſt, quòd quoties ita ſiti ſunt iſti magnetes, ut unus in alium particulas ſtriatas mittat, ſe invicem juvent; contra autem, ſi unus ab alio eas abducat, ſibi obſtent. Quia quò celeriùs & copioſiùs iſtæ particulæ, per unumquemque magnetem fluunt, eò major in eo eſt virtus, & magis agitatæ, ac plures ab uno magnete vel ferro in alium mitti poſſunt, quàm eo abſente ab aëre, aliove ullo corpore in ejus locum conſtituto. Sic non modò, cùm polus Auſtralis unius magnetis, polo Boreali alterius conjunctus eſt, ſe invicem juvant ad ferrum aliis ſuis polis appenſum ſuſtinendum; ſed etiam cùm disjuncti ſunt, & ferrum inter utrumque collocatur. Ex. gr., magnes C juvatur à magnete F, ad ferrum D E ſibi conjunctum retinendum; & vice verſâ, magnes F juvatur à magnete C, ad hujus ferri extremitatem E in aëre ſuſtinendam: poteſt enim eſſe tam gravis, ut ab eo ſolo ſic ſuſtineri non poſſet, ſi alia extremitas D alteri corpori, quàm magneti C inniteretur.



Sed

Sed interim quædam vis magnetis F, impeditur à magnete C, nempe illa quam habet ad ferrum D E ad ſe alliciendum. Notandum enim eſt hoc ferrum, quamdiu tangit magnetem C, attrahi non poſſe à magnete F quem non tangit, etiamſi hunc illo multò potentiorem eſſe ſupponamus. Cujus ratio eſt, quòd particulæ ſtriatæ per hos duos magnetes, & per hoc ferrum, tanquam per unicum magnetem, modo ſupra explicato tranſeuntes, æqualem ferè habeant vim in toto ſpatio quod eſt inter C & F, nec ideo poſſint ferrū D E, non ſolâ iſtâ vi magneticâ, ſed inſuper contactu ſuo magneti C alligatum, verſus F adducere. CLXXVI. *Cur magnes quantumvis fortis, ferrum ſibi non contiguum, à magnete debiliori attrahere non poſſit.*

Atque hinc patet, cur ſæpe magnes debilis, aut exiguum ferrum, detrahat aliud ferrum à magnete fortiore. Notandum enim eſt, hoc nunquam fieri, niſi cùm magnes debilior tangit illud ferrum, quod detrahit à magnete fortiori. Quippe cùm duo magnetes, ferrum oblongum polis diſſimilibus tangunt, unus in una extremitate, alius in alia, & deinde iſti duo magnetes ab invicem removentur, ferrum intermedium non ſemper debiliori, nec etiam ſemper fortiori, ſed modo uni, modo alteri adhæret: nullamque puto eſſe rationem, cur uni potiùs quàm alteri adhæreat, niſi quòd eum cui adhæret, in majori ſuperficie quàm alium tangat. CLXXVII. *Cur magnes debilis, aut ferrum, à magnete fortiori ferrum ſibi contiguum poſſit detrahere.*

Ex eo verò, quòd magnes F juvet magnetem C, ad ferrum D E ſuſtinendum, manifeſtum eſt cur ille polus magnetis, qui à nobis vocatur Auſtralis, plus ferri ſuſtineat quàm alter, in his Borealibus regionibus: etenim à Terra maximo magnete juvatur, eodem planè modo ac magnes C à magnete F; contra autem alius polus, propter ſitum non convenientem, à Terra impeditur. CLXXVIII. *Cur in his Borealibus regionibus, polus Auſtralis magnetis ſit fortior Boreali.*

Si paullò curioſius conſideremus, quo pacto limatura ferri circa magnetem ſe diſponat, multa ejus ope advertemus, quæ hactenus dicta confirmabunt. Nam in primis notare licet, ejus pulviſculos non confusè coacervari, ſed unos aliis incumbendo, quosdam quaſi tubulos componere, per quos particulæ ſtriatæ liberiùs quàm per aërem fluunt, quique idcirco earum vias deſignant. Quæ viæ ut clarè ipſis oculis cerni poſſint, ſpargatur aliquid iſtius limaturæ ſupra planum, in quo ſit foramen cui magnes ſphæricus ita immiſſus ſit, ut polis ſuis utrimque planum tangat, eo modo quo Aſtronomorum globi Horizontis circulo immitti ſolent, ut ſphæram rectam repræſentent, & limatura ibi ſparſa diſponet ſe in tubulos, qui flexus particularum ſtriatarum circa magnetem, ſive etiam circa globum Terræ, à nobis ſupra deſcriptos exhibebunt. Deinde ſi alius magnes eodem modo iſti plano juxta priorem inſeratur, & polus Auſtralis unius, Borealem alterius reſpiciat, limatura circumſparſa oſtendet etiam, quo pacto particulæ ſtriatæ, per iſtos duos magnetes tanquam per unicum moveantur. Ejus enim tubuli, qui ab uno ex polis ſe mutuò reſpicientibus, ad alium porrigentur, erunt omnino recti; alii verò, qui ab uno ex adverſis polis ad alium pertingent, erunt circa magnetes inflexi: ut hic ſunt lineæ B R V X T a. Notari etiam poteſt, cùm aliquid limaturæ ferri ex polo, ex. gr. Auſtrali, CLXXIX. *De iis quæ obſervari poſſunt in ferri limatura circa magnetem ſparſa.* Vide Fig. pag. 150.

Digitized by Google

unius magnetis pendet, ſi polus Auſtralis alterius magnetis infrà poſiti, verſus illam convertatur, & paullatim ei appropinquetur, quo pacto tubuli ex ea confecti primò ſurſum ſe retrahunt & inflectunt: quia ſcilicet ex particulæ ſtriatæ, quæ per illos fluunt, repelluntur ab iis quæ veniunt à magnete inferiore. Ac deinde ſi iſte inferior magnes multò potentior ſit ſuperiore, tubuli iſti diſſolvuntur, & limatura decidit in inferiorem: quia ſcilicet particulæ ſtriatæ ex hoc inferiori adſcendentes, impetum faciunt in ſingulos iſtius limaturæ pulviſculos, quos cùm ingredi non poſſint, niſi per easdem illorum ſuperficies quibus magneti ſuperiori adhærent, eos ab hoc ſuperiore disjungunt. Contrà verò, ſi polo Auſtrali ſuperioris magnetis, cui limatura ferri adhæret, polus Borealis inferioris obvertatur, hæc limatura tubulos ſuos rectà verſus inferiorem dirigit, & quantum poteſt producit; quia utrimque particulis ſtriatis, ab uno magnete in alium tranſeuntibus, viam præbent; ſed non ideo à ſuperiori ſeparatur, niſi priùs inferiorem tetigerit, propter vim contactus, de qua egimus paullò ante. Atque propter iſtam eandem vim, ſi limatura magneti quantumvis forti adhærens, tangatur ab alio debiliori magnete, vel tantùm à ferreo aliquo bacillo, nonnullæ ejus partes fortiorem magnetem relinquent, & debiliorem, ſive ferreum bacillum, ſequentur; illæ ſcilicet, quæ majori ſuperficie hunc quàm illum tangent. Cùm enim exiguæ iſtæ ſuperficies variæ ſint, & inæquales, ſemper accidit, ut quasdam limaturæ particulas uni magneti vel ferro, alias alteri firmiùs jungant.

CLXXX. *Cur lamina ferrea polo magnetis conjuncta, ejus vim trahendi vel convertendi ferri impediat.*

Lamina ferrea, quæ polo magnetis admota, ejus vim ſuſtinendi ferri multum auget, ut ante dictum eſt, impedit ejusdem vim ferri ad ſe alliciendi aut convertendi. Nempe lamina D C D, impedit ne magnes A B, cujus polo adjuncta eſt, acum E F ad ſe alliciat, aut convertat. Jam enim advertimus particulas ſtriatas, quæ progrederentur à B verſus E F, abſque hac lamina eſſet, in ea reflecti ex C verſus extremitates D D, propterea quòd liberiùs per ipſam quàm per aërem fluunt, ſicque vix ullæ ad acum E F perveniunt. Eodem modo quo ſuprà diximus, paucas à media Terræ regione ad nos pervenire; quia maxima earum pars, per interiorem cruſtam ſuperioris Terræ regionis, ab uno polo ad alium revertitur; unde fit, ut debilis tantùm vis magnetica totius Terræ hîc apud nos ſentiatur.



CLXXXI. *Cur eandem nullius alterius corporis interpoſitio impediat.*

Sed præter ferrum, aut magnetem, nullum aliud corpus in locum laminæ C D poni poteſt, à quo magnes A B impediatur, ne vim ſuam in acum E F exerceat. Nullum enim habemus in hac exteriore terra, quantumvis ſolidum & durum, in quo non ſint plurimi meatus; non quidem ad menſuram

par-

particularum ſtriatarum efformati, ſed multò majores, utpote qui etiam globulos ſecundi elementi recipiunt; & per quos idcirco iſtæ particulæ ſtriatæ, non minùs liberè tranſire poſſunt, quàm per aërem, in quo iſtos etiam globulos ſecundi elementi obvios habent.

CLXXXII. *Cur magnetis poſitio non conveniens, ejus vires paullatim imminuat.*

Si ferrum aut magnes diu detineatur aliter converſus ad Terram, aliosve vicinos magnetes, quàm ſponte ſe converteret, ſi nihil ejus motum impediret, hoc ipſo vires ſuas paullatim amittit; quia tunc particulæ ſtriatæ, ex Terra vel aliis magnetibus vicinis advenientes, obliquè vel averſè ipſius meatibus occurrendo, paullatim eorum figuras mutant, & corrumpunt.

CLXXXIII. *Cur rubigo, humiditas & ſitus, eas etiam imminuat, & vehemens ignis planè tollat.*

Denique vis magnetica humiditate, rubigine, ac ſitu valde minuitur; & valido igne planè deletur. Rubigo enim ex ferri ramentis effloreſcens, meatuum orificia occludit; idemque præſtat aëris humiditas & ſitus, quia rubiginis initia ſunt. Ignis autem agitatio iſtorum ramentorum poſitionem planè diſturbat. Nihilque puto hactenus circa magnetem verè ac pro certo fuiſſe obſervatum, cujus ratio ex iis quæ explicui, non facilè intelligatur.

CLXXXIV. *De vi attractionis in ſuccino, cerâ, reſinâ, & ſimilibus.*

Hic autem occaſione magnetis qui trahit ferrum, aliquid addendum eſt de ſuccino, gagate, cerâ, reſinâ, vitro & ſimilibus, quæ omnia minuta corpora etiam trahunt. Quamvis enim mei non ſit inſtituti, particularia ulla explicare, niſi quatenus requiruntur ad generaliora, de quibus egi, confirmanda nec examinare poſſim iſtam vim in gagate vel ſuccino, niſi priùs ex variis experimentis plures alias eorum proprietates deducam, & ita intimam ipſorum naturam inveſtigem: quia tamen eadem vis in vitro etiam eſt, de quo mihi paullò ante fuit agendum, ad ignis effectus demonſtrandos, niſi eam explicarem, alia forſan quæ de illo ſcripſi, poſſent in dubium revocari. Præſertim quia fortè nonnulli, videntes iſtam vim in ſuccino, cerâ, reſinâ, & oleagineis ferè omnibus reperiri, putabunt ipſam in eo conſiſtere, quòd tenues quædam & ramoſæ iſtorum corporum particulæ, frictione commotæ, (frictio enim ad illam vim excitandam requiri ſolet,) per aërem vicinum ſe diffundant, ac ſibi mutuò adhæreſcentes protinus revertantur, & minuta corpora quæ in itinere offendunt, ſecum trahant. Quemadmodum videmus ejuſmodi pinguium liquefactorum guttas, bacillo appenſas, levi motu ita excuti poſſe, ut unâ earum parte bacillo adhærente, alia pars ad aliquam diſtantiam ab eo recedat, ſtatimque revertatur, nec non feſtucas, aliave obvia corpuſcula ſecum abducat. Nihil enim tale in vitro licet imaginari, ſaltem ſi natura ejus ſit talis, qualem eam ſuprà deſcripſimus; ac proinde in ipſo alia iſtius attractionis cauſſa eſt aſſignanda.

CLXXXV. *Quæ ſit cauſſa iſtius attractionis in vitro.*

Nempe ex modo quo illud generari dictum eſt, facilè colligitur, præter illa majuſcula intervalla, per quæ globuli ſecundi elementi, verſus omnes partes tranſire poſſunt, multas etiam rimulas oblongas inter ejus particulas repe-

riri,

Digitized by Google

tri, quæ cùm ſint anguſtiores, quàm ut iſtos globulos recipiant, ſoli materiæ primi elementi tranſitum præbent, putandumque eſt, hanc materiam primi elementi, omnium meatuum quos ingreditur figuras induere aſſuetam, per rimulas iſtas tranſeundo, in quaſdam quaſi faſciolas tenues, latas, & oblongas efformari, quæ, cùm ſimiles rimulas in aëre circumjacente non inveniant, intra vitrum ſe continent, vel certè ab eo non multùm evagantur, & circa ejus particulas convolutæ, motu quodam circulari, ex unis ejus rimulis in alias fluunt. Quamvis enim materia primi elementi fluidiſſima ſit, quia tamen conſtat minutiis inæqualiter agitatis, ut in tertiæ partis art. 87. & 88. explicui, rationi conſentaneum eſt, ut credamus multas quidem ex maximè concitatis ejus minutiis, à vitro in aërem aſſiduè migrare, aliaſque ab aëre in vitrum earum loco reverti; ſed cùm eæ quæ revertuntur, non ſint omnes æquè concitatæ, illas quæ minimùm habent agitationis, verſus rimulas, quibus nulli meatus in aëre correſpondent, expelli, atque ibi unas aliis adhærentes, faſciolas iſtas componere: quæ faſciolæ idcircò ſucceſſu temporis figuras acquirunt determinatas, quas non facilè mutare poſſunt. Unde fit, ut ſi vitrum ſatis validè fricetur, ita ut nonnihil incaleſcat, ipſæ hoc motu foras excuſſæ, per aërem quidem vicinum ſe diſpergant, aliorumque etiam corporum vicinorum meatus ingrediantur, ſed quia non tam faciles ibi vias inveniunt, ſtatim ad vitrum revolvantur, & minutiora corpora, quorum meatibus ſunt implicitæ, ſecum adducant.

CLXXXVI. *Eandem ipſius cauſſam in reliquis etiam videri.*

Quod autem hîc de vitro notavimus, de pleriſque aliis corporibus etiam credi debet; nempe quòd interſtitia quædam inter eorum particulas reperiantur, quæ cùm nimis anguſta ſint, ad globulos ſecundi elementi admittendos, ſolam materiam primi recipiunt, & cùm ſint majora iis quæ in aëre circumjacente, ſoli iſti materiæ primi elementi etiam patent, implentur minùs agitatis ejus minutiis; quæ ſibi mutuò adjunctæ, particulas componunt diverſas quidem habentes figuras, juxta diverſitatem iſtorum interſtitiorum, ſed maxima ex parte faſciolarum inſtar tenues, latas & oblongas; ita ut circa particulas corporum quibus inſunt, ſe convolvendo, aſſiduè moveri poſſint. Interſtitia enim à quibus figuram ſuam mutuantur, cùm debeant eſſe valde anguſta, ut globulos ſecundi elementi non admittant, niſi eſſent oblonga rimarum inſtar, vix poſſent eſſe majora iis, quæ inter aëris particulas, à globulis ejuſdem ſecundi elementi non occupantur. Quapropter etſi non negem, aliam cauſſam attractionis antè expoſitam, in aliquibus fortè corporibus locum habere poſſe; quia tamen non eſt ita generalis, & attractio iſta in valde multis corporibus obſervatur, non aliam puto in illis, vel ſaltem in maxima illorum parte, quàm in vitro eſſe quærendam.

Cæte-

CLXXXVII. *Ex dictis intelligi, quænam cauſæ eſſe poſſint reliquorum omnium mirabilium effectuum, qui ad occultas qualitates referri ſolent.*

Cæterùm hîc notari velim, particulas iſtas in meatibus corporum terreſtrium, ex materiâ primi elementi efformatas, non modò variarum attractionum, quales ſunt in electro & in magnete, ſed & aliorum innumerabilium & admirandorum effectuum cauſſas eſſe poſſe. Quæ enim in unoquoque corpore formantur, aliquid ſingulare habent in ſua figura, quo differunt à reliquis omnibus, in aliis corporibus formatis: cumque retineant maximam agitationem primi elementi, cujus ſunt partes, minimas ob cauſſas fieri poteſt, ut vel extra corpus in quo ſunt non evagentur, ſed tantùm in ejus meatibus hinc inde diſcurrant; vel contra celerrimè ab eo diſcedant, & alia omnia corpora terreſtria pervadentes, ad loca quantumlibet remota breviſſimo tempore perveniant, ibique materiam ſuæ actioni recipiendæ idoneam invenientes, raros aliquos effectus producant. Et ſanè quiſquis conſiderabit, quàm miræ ſint magnetis & ignis proprietates, ac quàm diverſæ ab iis quas vulgò in aliis corporibus obſervamus; quàm ingens flamma ex minima ſcintilla momento temporis poſſit accendi, quàm magna ſit ejus vis; ad quam immanem diſtantiam ſtellæ fixæ lumen ſuum circumquaque diffundant, & reliqua, quorum cauſſas, meo judicio, ſatis evidentes, & principiis omnibus notis, & ab omnibus admiſſis, figura ſcilicet, magnitudine, ſitu & motu particularum materiæ, in hoc ſcripto deduxi: facile ſibi perſuadebit, nullas eſſe vires in lapidibus aut plantis tam occultas, nulla ſympathiæ vel antipathiæ miracula tam ſtupenda, nihil denique in natura univerſa, quod ad cauſſas tantùm corporales, ſive mente & cogitatione deſtitutas, debeat referri, cujus ratio ex iiſdem illis principiis deduci non poſſit: adeò ut aliqua alia ipſis adjungere non ſit neceſſe.

CLXXXVIII. *De iis, quæ ex tractationibus de animali & de homine, ad rerum materialium cognitionem mutuanda ſunt.*

Plura non adderem in hac quarta Principiorum Philoſophiæ parte, ſi (quemadmodum mihi antehac in animo fuit) duas adhuc alias, quintam ſcilicet de viventibus, ſive de animalibus & plantis, ad ſextam de homine eſſem ſcripturus. Sed quia nondum omnia, de quibus in iis agere vellem, mihi planè perſpecta ſunt, nec ſcio an ſatis unquam otii habiturus ſim ad ipſas abſolvendas, ne priores idcirco diutius retineam, vel quid in iis deſideretur, quod ad alias reſervarim, pauca quædam de ſenſuum objectis hîc ſubjungam. Quippe hactenus hanc Terram, totumque adeò hunc mundum aſpectabilem, inſtar machinæ deſcripſi, nihil præter figuras & motus in eo conſiderans; ſenſus autem noſtri mu[illegible] alia nobis exhibent, colores ſcilicet, odores, ſonos & ſimilia, de quibus ſi planè tacerem, præcipuam explicationis rerum naturalium partem viderer omiſiſſe.

CLXXXIX. *Quid ſit ſenſus, & quomodo fiat.*

Sciendum itaque humanam animam, etſi totum corpus informet, præcipuam tamen ſedem ſuam habere in cerebro, in quo ſolo non modo intelligit, & imaginatur, ſed etiam ſentit: hocque opere nervorum, qui filorum inſtar, à cerebro ad omnia reliqua membra protenduntur, iiſque ſic annexi ſunt, ut

Digitized by Google

vix ulla pars humani corporis tangi poſſit, quin hoc ipſo moveantur aliquot nervorum extremitates per ipſam ſparſæ, atque earum motus, ad alias eorum nervorum extremitates, in cerebro circa ſedem animæ collectas transferatur, ut in Dioptrice capite quarto ſatis fusè explicui. Motus autem qui ſic in cerebro à nervis excitantur, animam, ſive mentem intimè cerebro conjunctam, diverſimodè afficiunt, prout ipſi ſunt diverſi. Atque hæ diverſæ mentis affectiones, ſive cogitationes ex iſtis motibus immediatè conſequentes, ſenſuum perceptiones, ſive, ut vulgò loquimur, ſenſus appellantur.

CXC. *De ſenſuum diſtinctione: ac primò de internis, hoc eſt, de animi affectibus, & de appetitibus naturalibus.*

Horum ſenſuum diverſitates, primò ab ipſorum nervorum diverſitate, ac deinde à diverſitate motuum, qui in ſingulis nervis fiunt, dependent. Neque tamen ſinguli nervi, faciunt ſingulos ſenſus à reliquis diverſos, ſed ſeptem tantùm præcipuas differentias in iis notare licet, quarum duæ pertinent ad ſenſus internos, aliæ quinque ad externos. Nempe nervi qui ad ventriculum, œſophagum, fauces, aliaſque interiores partes, explendis naturalibus deſideriis deſtinatas, protenduntur, faciunt unum ex ſenſibus internis, qui appetitus naturalis vocatur. Nervuli verò qui ad cor & præcordia, quamvis perexigui ſint, faciunt alium ſenſum internum, in quo conſiſtunt omnes animi commotiones, ſive pathemata, & affectus, ut lætitiæ, triſtitiæ, amoris, odii, & ſimilium. Nam, exempli causâ, ſanguis ritè temperatus, facilè ac plus ſolito in corde ſe dilatans, nervulos circa orificia ſparſos ita laxat & movet, ut inde alius motus in cerebro ſequatur, qui naturali quodam ſenſu hilaritatis afficit mentem: ac etiam aliæ quævis cauſſæ, nervulos iſtos eodem modo moventes, eundem illum lætitiæ ſenſum dant. Ita imaginatio fruitionis alicujus boni, non ipſa ſenſum lætitiæ in ſe habet, ſed ſpiritus ex cerebro ad muſculos, quibus illi nervi inſerti ſunt, mittit, eorumque ope orificia cordis expanduntur, & ejus nervuli moventur eo motu ex quo ſequi debet ille ſenſus. Ita audito grato nuncio, mens primùm de ipſo judicat, & gaudet gaudio illo intellectuali, quod ſine ullâ corporis commotione habetur, quodque idcirco Stoïci dixerunt cadere poſſe in ſapientem; deinde cùm illud imaginatur, ſpiritus ex cerebro ad præcordiorum muſculos fluunt, & ibi nervulos movent, quorum ope alium in cerebro motum excitant, qui mentem afficit lætitiæ animalis ſenſu. Eâdem ratione ſanguis nimis craſſus, malignè in cordis ventriculos fluens, & non ſatis ibi ſe dilatans, alium quendam motum, in iiſdem præcordiorum nervulis facit, qui cerebro communicatus, ſenſum triſtitiæ ponit in mente, quamvis ipſa fortè neſciat cur triſtetur: aliæque plures cauſſæ idem præſtare poſſunt. Atque alii motus iſtorum nervulorum, efficiunt alios effectus, ut amoris, odii, metûs, iræ, &c. quatenus ſunt tantùm affectus, ſive animi pathemata, hoc eſt, quatenus ſunt confuſæ quædam cogitationes, quas mens non habet à ſe ſolâ, ſed ab eo quod à corpore, cui intimè conjuncta eſt, aliquid patiatur. Nam diſtinctæ cogitationes, quas habemus de iis, quæ ample-

ampleɕtenda ſunt, vel optanda, vel fugienda, &c. toto genere ab iſtis affectibus diſtinguuntur. Non alia ratio eſt appetituum naturalium, ut famis, ſitis, &c. qui à nervis ventriculi, faucium, &c. pendent, ſuntque à voluntate comedendi, bibendi, &c. planè diverſi, ſed, quia ut plurimum iſta voluntas ſive appetitio eos comitatur, idcirco dicuntur appetitus.

CXCI *De ſenſibus externis: ac primo de tactu.*

Quantum ad ſenſus externos, quinque vulgò numerantur, propter quinque diverſa objectorum genera, nervos iis ſervientes moventia, & totidem genera cogitationum confuſarum, quæ ab iſtis motibus in animâ excitantur. Nam primò nervi in univerſi corporis cutem deſinentes, illâ mediante à quibuslibet terrenis corporibus tangi poſſunt, & ab illis integris moveri, uno modo ab illorum duritie, alio à gravitate, alio à calore, alio ab humiditate, &c. quotque diverſis modis vel moventur, vel à motu ſuo ordinario impediuntur, tot in mente diverſos ſenſus excitant, ex quibus tot tactiles qualitates denominantur. Ac præterea cùm iſti nervi ſolito vehementiùs agitantur, ſed ita tamen, ut nulla læſio in corpore inde ſequatur, hinc fit ſenſus titillationis, menti naturaliter gratus, quia vires corporis, cui arctè conjuncta eſt, ei teſtatur; ſi vero aliqua læſio inde ſequatur, fit ſenſus doloris. Atque hinc patet, cur corporea voluptas & dolor tam parum diſtent ab invicem in objecto, quamvis in ſenſu contrarii ſint.

CXCII. *De guſtu.*

Deinde alii nervi, per linguam & partes ei vicinas ſparſi, ab eorundem corporum particulis, ab invicem disjunctis, & ſimul cum ſaliva in ore natantibus, diverſimodè moventur, prout ipſorum figuræ ſunt diverſæ, ſicque diverſorum ſaporum ſenſus efficiunt.

CXCIII. *De odoratu.*

Tertiò, duo etiam nervi, ſive cerebri appendices extra calvariam non exſertæ, moventur ab eorumdem corporum particulis disjunctis, & in aëre volantibus, non quidem quibuslibet, ſed iis quæ ſatis ſubtiles ac ſimul ſatis vividæ ſunt, ut in nares attractæ per oſſis ſpongioſi meatus, uſque ad illos nervos perveniant, & à diverſis eorum motibus fiunt diverſorum odorum ſenſus.

CXCIV. *De Auditu.*

Quartò, duo alii nervi in intimis aurium cavernis reconditi, excipiunt tremulos & vibratos totius aëris circumjacentis motus. Aër enim membranulam tympani concutiens, ſubjunctam trium oſſiculorum catenulam, cui iſti nervi adhærent, ſimul quatit; atque ab horum motuum diverſitate diverſorum ſonorum ſenſus oriuntur.

CXCV. *De Viſu.*

Denique nervorum opticorum extremitates, tunicam, retinam dictam, in oculis componentes, non ab aëre nec à terrenis ullis corporibus ibi moventur, ſed à ſolis globulis ſecundi elementi, unde habetur ſenſus luminis & colorum; ut jam ſatis in Dioptrica & Meteoris explicui.

CXCVI. *Animam non ſentire, niſi quatenus eſt in cerebro.*

Probatur autem evidenter, animam non quatenus eſt in ſingulis membris, ſed tantùm quatenus eſt in cerebro, ea quæ corpori accidunt in ſingulis membris nervorum ope ſentire: primò ex eo quòd morbi varii, ſolum cerebrum afficientes, omnem ſenſum tollant, vel perturbent; ut & ipſe ſomnus, qui eſt in

[X] 2 ſolo

Digitized by Google

ſolo cerebro, quotidie nobis magnâ ex parte adimit ſentiendi facultatem, quam poſtmodum vigilia reſtituit. Deinde ex eo quòd cerebro illæſo, ſi tantùm viæ per quas nervi, à membris externis ad illud porriguntur obſtructæ ſint, hoc ipſo illorum membrorum ſenſus etiam perit. Ac denique ex eo quòd dolor aliquando ſentiatur, tanquam in quibuſdam membris, in quibus nulla tamen eſt doloris cauſſa, ſed in aliis per quæ tranſeunt nervi, qui ab illis ad cerebrum protenduntur. Quod ultimum innumeris experimentis oſtendi poteſt, ſed unum hîc ponere ſufficiet. Cùm puellæ cuidam, manum gravi morbo affectam habenti, velarentur oculi quoties Chirurgus accedebat, ne curationis apparatu turbaretur, eique poſt aliquot dies brachium ad cubitum uſque, ob gangrænam in eo ſerpentem fuiſſet amputatum, & panni in ejus locum ita ſubſtituti, ut eo ſe privatam eſſe planè ignoraret, ipſa interim varios dolores, nunc in uno ejus manus quæ abſciſſa erat digito, nunc in alio ſe ſentire querebatur: quod ſanè aliunde contingere non poterat, quàm ex eo, quòd nervi qui priùs ex cerebro ad manum deſcendebant, tuncque in brachio juxta cubitum terminabantur, eodem modo ibi moverentur, ac priùs moveri debuiſſent in manu, ad ſenſum hujus vel illius digiti dolentis, animæ in cerebro reſidenti imprimendum.

CXCVII. *Mentem eſſe talis naturæ, ut à ſolo corporum motu varios ſenſus in ea poſſint excitari.*

Probatur deinde talem eſſe noſtræ mentis naturam, ut ex eo ſolo quòd quidam motus in corpore fiant, ad quaslibet cogitationes, nullam iſtorum motuum imaginem referentes, poſſit impelli; & ſpeciatim ad illas confuſas, quæ ſenſus, ſive ſenſationes dicuntur. Nam videmus verba, ſive ore prolata, ſive tantùm ſcripta, quaslibet in animis noſtris cogitationes & commotiones excitare. In eâdem chartâ, cùm eodem calamo & atramento, ſi tantùm calami extremitas certo modo ſupra chartam deducatur, literas exarabit, quæ cogitationes præliorum, tempeſtatum, furiarum, affectusque indignationis & triſtitiæ in lectorum animis concitabunt; ſi verò alio modo ferè ſimili calamus moveatur, cogitationes valde diverſas, tranquillitatis, pacis, amœnitatis, affectusque planè contrarios amoris & lætitiæ efficiet. Reſpondebitur fortaſſe, ſcripturam vel loquelam nullos affectus, nullasque rerum à ſe diverſarum imaginationes immediatè in mente excitare, ſed tantummodo diverſas intellectiones; quarum deinde occaſione anima ipſa variarum rerum imagines in ſe efformat. Quid autem dicetur de ſenſu doloris & titillationis? Gladius corpori noſtro admovetur, illud ſcindit, ex hoc ſolo ſequitur dolor, qui ſanè non minùs diverſus eſt à gladii, vel corporis quod ſcinditur locali motu, quàm color, vel ſonus, vel odor, vel ſapor. Atque ideò cùm clarè videamus, doloris ſenſum in nobis excitari ab eo ſolo, quòd aliquæ corporis noſtri partes contactu alicujus alterius corporis localiter moveantur, concludere licet, mentem noſtram eſſe talis naturæ, ut ab aliquibus etiam motibus localibus, omnium aliorum ſenſuum affectiones pati poſſit.

Præ-

CXCVIII. *Nihil a nobis in objectis externis ſenſu deprehendi, præter ipſorum figuras, magnitudines & motus.*

Præterea non deprehendimus ullam differentiam inter nervos, ex qua liceat judicare, aliud quid per unos quàm per alios, ab organis ſenſuum externorum ad cerebrum pervenire, vel omnino quidquam eò pervenire præter ipſorum nervorum motum localem. Videmusque hunc motum localem, non modo ſenſum titillationis, vel doloris exhibere, ſed etiam luminis & ſonorum. Nam ſi quis in oculo percutiatur, ita ut ictus vibratio ad retinam uſque perveniat, hoc ipſo videbit plurimas ſcintillas luminis fulgurantis, quod lumen extra ejus oculum non erit: Atque ſi quis aurem ſuam digito obturet, tremulum quoddam murmur audiet, quod à ſolo motu aëris in ea incluſi procedet. Denique ſæpe advertimus calorem, aliasve ſenſiles qualitates, quatenus ſunt in objectis, nec non etiam formas rerum purè materialium, ut exempli gratia, formam ignis, à motu locali quorundam corporum oriri, atque ipſas deinde alios motus locales, in aliis corporibus efficere. Et optimè comprehendimus quo pacto à varia magnitudine, figura & motu particularum unius corporis, varii motus locales in alio corpore excitentur; nullo autem modo poſſumus intelligere, quo pacto ab iisdem (magnitudine ſcilicet, figura & motu aliquid aliud producatur, omnino diverſæ ab ipſis naturæ, quales ſunt illæ formæ ſubſtantiales & qualitates reales, quas in rebus eſſe multi ſupponunt; nec etiam quo pacto poſtea iſtæ qualitates aut formæ, vim habeant in aliis corporibus motus locales excitandi. Quæ cùm ita ſint, & ſciamus eam eſſe animæ noſtræ naturam, ut diverſi motus locales ſufficiant ad omnes ſenſus in ea excitandos; experiamurque illos reipsâ varios ſenſus in ea excitare, non autem deprehendamus quicquam aliud, præter ejusmodi motus, à ſenſuum externorum organis, ad cerebrum tranſire, omnino concludendum eſt, non etiam à nobis animadverti ea, quæ in objectis externis, luminis, coloris, odoris, ſaporis, ſoni, caloris, frigoris & aliarum tactilium qualitatum, vel etiam formarum ſubſtantialium nominibus indigitamus, quicquam aliud eſſe quàm iſtorum objectorum varias diſpoſitiones, quæ efficiunt ut nervos noſtros variis modis movere poſſint.

CXCIX. *Nulla naturæ phænomena in hac tractatione fuiſſe prætermiſſa.*

Atque ita facili enumeratione colligitur, nulla naturæ phænomena fuiſſe à me in hac tractatione prætermiſſa. Nihil enim inter naturæ phænomena eſt recenſendum, niſi quod ſenſu deprehenditur. Atqui exceptis magnitudine, figura & motu, quæ qualia ſint in unoquoque corpore explicui, nihil extra nos poſitum ſentitur, niſi lumen, color, odor, ſapor, ſonus, & tactiles qualitates; quæ nihil aliud eſſe, vel ſaltem à nobis non deprehendi quicquam aliud eſſe in objectis, quàm diſpoſitiones quasdam in magnitudine, figura & motu conſiſtentes, hactenus eſt demonſtratum.

CC. *Nullis me in ea principiis uſum eſſe, quæ non ab omnibus recipiantur; hancque Philoſophiam non eſſe novam, ſed maximè antiquam & vulgarem.*

Sed velim etiam notari, me hîc univerſam rerum materialium naturam ita conatum eſſe explicare, ut nullo planè principio ad hoc uſus ſim, quod non ab Ariſtotele, omnibusque aliis omnium ſeculorum Philoſophis fuerit admiſſum: adeò ut hæc Philoſophia non ſit nova, ſed omnium maximè antiqua & vulgaris. Nempe figuras & motus, & magnitudines corporum conſideravi, atque ſecundùm leges Mechanicæ, certis & quotidianis experimentis confirmatas, quidnam ex iſtorum corporum mutuo concurſu ſequi debeat, examinavi. Quis autem unquam dubitavit, quin corpora moveantur, variasque habeant magnitudines & figuras, pro quarum diverſitate ipſorum etiam motus varientur, atque ex mutuâ colliſione, quæ majuſcula ſunt in multa minora dividantur, & figuras mutent? Hoc non uno tantùm ſenſu, ſed pluribus, viſu, tactu, auditu deprehendimus; hoc etiam diſtinctè imaginamur & intelligimus: quod de reliquis, ut de coloribus, de ſonis & cæteris, quæ non ope plurium ſenſuum, ſed ſingulorum duntaxat percipiuntur, dici non poteſt: ſemper enim eorum imagines in cogitatione noſtra ſunt confuſæ, nec quidnam illa ſint ſcimus.

CCI. *Dari particulas corporum inſenſibiles.*

At multas in ſingulis corporibus particulas conſidero, quæ nullo ſenſu percipiuntur: quod illi fortaſſe non probant, qui ſenſus ſuos pro menſura cognoſcibilium ſumunt. Quis autem poteſt dubitare, quin multa corpora ſint tam minuta, ut ea nullo ſenſu deprehendamus, ſi tantùm conſideret, quidnam ſingulis horis adjiciatur iis quæ lentè augentur, vel quid detrahatur ex iis quæ minuuntur? Creſcit arbor quotidie, nec poteſt intelligi majorem illam reddi, quàm priùs fuit, niſi ſimul intelligatur aliquod corpus ei adjungi. Quis autem unquam ſenſu deprehendit, quænam ſint illa corpuſcula, quæ in una die arbori creſcenti acceſſerunt? Atque ſaltem illi, qui agnoſcunt quantitatem eſſe indefinitè diviſibilem, fateri debent eius partes reddi poſſe tam exiguas, ut nullo ſenſu percipiantur. Et ſanè mirum eſſe non debet, quòd valde minuta corpora ſentire nequeamus; cùm ipſi noſtri nervi, qui moveri debent ab objectis, ad ſenſum efficiendum, non ſint minutiſſimi, ſed funiculorum inſtar, ex multis particulis ſe minoribus conflati; nec proinde à minutiſſimis corporibus moveri poſſint. Nec puto quemquam ratione utentem negaturum, quin longè meliùs ſit, ad exemplum eorum quæ in magnis corporibus accidere ſenſu percipimus, judicare de iis quæ accidunt in minutis corpuſculis, ob ſolam ſuam parvitatem ſenſum effugientibus, quàm ad hæc explicanda, novas res neſcio quas, nullam cum iis quæ ſentiuntur ſimilitudinem habentes, excogitare.

CCII. *Democriti Philoſophiam non minus differre à noſtra, quàm à vulgari.*

At Democritus etiam corpuſcula quædam imaginabatur, varias figuras, magnitudines & motus habentia, ex quorum coacervatione mutuisque concurſibus, omnia ſenſilia corpora exſurgerent; & tamen ejus philoſophandi ratio vulgo ab omnibus rejici ſolet. Verùm nemo unquam illam rejecit, propterea quòd in ea conſiderarentur quædã corpora tam minuta, ut ſenſum effugerent, quæ varias magnitudines, figuras & motus habere dicerentur; quia nemo poteſt dubi-

dubitare, quin multa reverà talia ſint, ut modò oſtenſum eſt. Sed rejecta eſt, primò quia illa corpuſcula indiviſibilia ſupponebat, quo nomine etiam ego illam rejicio: deinde quia vacuum circa ipſa eſſe fingebat, quod ego nullum dari poſſe demonſtro: tertiò quia gravitatem iiſdem tribuebat, quam ego nullam in ullo corpore cùm ſolùm ſpectatur, ſed tantùm quatenus ab aliorum corporum ſitu & motu dependet, atq; ad illa refertur, intelligo: Ac deniq; quia non oſtendebat, quo pacto res ſingulæ, ex ſolo corpuſculorũ concurſu orirentur, vel ſi de aliquibus id oſtenderet, non omnes ejus rationes inter ſe cohærebant; ſaltem quantũ judicare licet ex iis, quæ de ipſius opinionibus memoriæ prodita ſunt. An autẽ ea quæ hactenus de Philoſophia ſcripſi, ſatis cohæreant, aliis judicandum relinquo.

CCIII. *Quomodo figuras & motus particularum inſenſibilium cognoverim.*

At inſenſilibus corporum particulis, determinatas figuras & magnitudines & motus aſſigno, tanquam ſi eas vidiſſem, & tamen fateor eſſe inſenſiles; atque ideo quærent fortaſſe nonnulli, unde ergo quales ſint agnoſcam? Quibus reſpondeo, me primò quidem ex ſimpliciſſimis & maximè notis principiis, quorum cognitio mentibus noſtris à natura indita eſt, generaliter conſideraſſe, quænam præcipuæ differentiæ inter magnitudines & figuras & ſitus corporum, ob ſolam exiguitatem ſuam inſenſilium, eſſe poſſent, & quinam ſenſiles effectus, ex variis eorum concurſibus ſequerentur. Ac deinde cùm ſimiles aliquos effectus in rebus ſenſibilibus animadverti, eas ex ſimili talium corporum concurſu ortas exiſtimaſſe; præſertim cùm nullus alius ipſas explicandi modus excogitari poſſe videbatur. Atq; ad hoc arte facta non parum me adjuverunt: nullum enim aliud, inter ipſa & corpora naturalia diſcrimen agnoſco, niſi quod arte factorum operationes, ut plurimum peraguntur inſtrumentis adeò magnis, ut ſenſu facilè percipi poſſint: hoc enim requiritur, ut ab hominibus fabricari queant: contra autem naturales effectus, ferè ſemper dependent ab aliquibus organis adeò minutis, ut omnem ſenſum effugiant. Et ſanè nullæ ſunt in Mechanicâ rationes, quæ non etiam ad Phyſicam, cujus pars vel ſpecies eſt, pertineant: nec minùs naturale eſt horologio, ex his vel illis rotis compoſito, ut horas indicet, quàm arbori ex hoc vel illo ſemine ortæ, ut tales fructus producat. Quamobrẽ ut ii qui in conſiderandis automatis, ſunt exercitati, cùm alicujꝰ machinæ uſum ſciunt, & nonnullas ejus partes aſpiciunt, facilè ex iſtis, quo modo aliæ quas non vident ſint factæ, conjiciunt, ita ex ſenſilibus effectibus, & partibus corporũ naturalium, quales ſint eorũ cauſæ & particulæ inſenſiles, inveſtigare conatus ſum.

CCIV. *Sufficere ſi de inſenſilibus qualia eſſe poſſint, explicuerim, etſi fortè non talia ſint.*

At quamvis fortè hoc pacto intelligatur, quomodo res omnes naturales fieri potuerint, non tamen ideo concludi debet, ipſas reverà ſic factas eſſe. Nam quemadmodum ab eodem artifice, duo horogia fieri poſſunt, quæ quamvis horas æquè benè indicent, & extrinſecus omnino ſimilia ſint, intus tamen ex valde diſſimili rotularum compage conſtant; ita non dubium eſt, quin ſummus rerum opifex, omnia illa quæ videmus, pluribus diverſis modis potuerit efficere. Quod equidem verum eſſe libentiſſimè concedo, ſatiſque à me præſtitum eſſe puta-

putabo, ſi tantùm ea quæ ſcripſi talia ſint, ut omnibus naturæ phænomenis accuratè reſpondeant. Hocq; etiã ad uſum vitæ ſufficiet, quia & Medicina, & Mechanica, & cæteræ artes omnes, quæ ope Phyſicæ perfici poſſunt, ea tantùm quæ ſenſilia ſunt, ac proinde inter naturæ phænomena numeranda, pro fine habent. Et ne quis fortè ſibi perſuadeat, Ariſtotelẽ aliquid ampliùs præſtitiſſe, aut præſtare voluiſſe, ipſemet in primo Meteorologicorũ, initio capitis ſeptimi expreſſè teſtatur, de iis quæ ſenſui non ſunt manifeſta, ſe putare ſufficientes rationes & demonſtrationes afferre, ſi tantùm oſtendat ea ita fieri poſſe, ut à ſe explicantur.

CCV. *Ea tamen quæ explicui, ſaltem moraliter certa videri.*

Sed tamen ne qua hîc veritati fraus fiat, conſiderandum eſt quædam eſſe quæ habentur certa moraliter, hoc eſt, quantum ſufficit ad uſum vitæ, quamvis ſi ad abſolutam Dei potentiam referantur, ſint incerta. Ut exempli gratia, ſi quis legere velit epiſtolam, Latinis quidem literis, ſed non in vera ſignificatione poſitis, ſcriptam, & conjiciens ubicunque in ea eſt A, legendum eſſe B, ubi B legendum C, atque ita pro unaquaque litera proximè ſequentem eſſe ſubſtituendam, inveniat hoc pacto Latina quædam verba ex iis componi, non dubitabit quin illius epiſtolæ verus ſenſus in iſtis verbis contineatur, etſi hoc ſolá conjecturâ cognoſcat, & fieri forſan poſſit, ut qui eam ſcripſit, non literas proximè ſequentes, ſed aliquas alias loco verarum poſuerit; atque ſic aliũm in ea ſenſum occultaverit: hoc enim tam difficulter poteſt contingere, ut non credibile videatur. Sed qui advertent, quàm multa de magnete, de igne, de totius Mundi fabricâ, ex paucis quibuſdam principiis hîc deducta ſint, quamvis iſta principia tantùm caſu & ſine ratione à me aſſumpta eſſe putarent, fortè tamen agnoſcent, vix potuiſſe contingere, ut tam multa ſimul cohærerent, ſi falſa eſſent.

CCVI. *Imo plusquam moraliter.*

Præterea quædam ſunt, etiam in rebus naturalibus, quæ abſolutè ac plusquam moraliter certa exiſtimamus, hoc ſcil. innixi Metaphyſico fundamento, quòd Deus ſit ſummè bonus & minimè fallax, atque ideo facultas quam nobis dedit ad verum à falſo dijudicandum, quoties eâ rectè utimur, & quid ejus ope diſtinctè percipimus, errare non poſſit. Tales ſunt Mathematicæ demonſtrationes: talis eſt cognitio quòd res materiales exſiſtant: & talia ſunt evidentia omnia ratiocinia, quæ de ipſis fiunt. In quorum numerum forſaſſis etiam hæc noſtra recipientur ab iis, qui conſiderabunt, quo pacto ex primis & maximè ſimplicibus cognitionis humanæ principiis, continua ſerie deducta ſint. Præſertim ſi ſatis intelligant, nulla nos objecta externa ſentire poſſe, niſi ab iis aliquis motus localis in nervis noſtris excitetur: talemq; motum excitari non poſſe à ſtellis fixis, longiſſimè hinc diſtantibus, niſi fiat etiam aliquis motus in illis, & in cœlo interjacente: his enim admiſſis, cætera omnia, ſaltem generaliora quæ de Mundo & Terra ſcripſi, vix aliter quàm à me explicata ſunt, intelligi poſſe videntur.

CCVII. *Sed me omnia meæ Eccleſiæ auctoritati ſubmittere.*

At nihilominus memor meæ tenuitatis, nihil affirmo: ſed hæc omnia tum Eccleſiæ Catholicæ auctoritati, tum prudentiorum judiciis ſubmitto; nihilque ab ullo credi velim, niſi quod ipſi evidens & invicta ratio perſuadebit.

F I N I S.

BIBLIOTECA NAZ. ROMA VITTORIO EMANUELE

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google